

# **LOS ORÍGENES DE LA CIVILIZACIÓN**

**V. Gordon Childe**



# **LOS ORÍGENES DE LA CIVILIZACIÓN**



Colección

**SOCIALISMO y LIBERTAD**

Libro 172

Foto de tapa: "Venus de Willendorf" de 11 cmts. de altura (30,000 a.C)  
Museo de historia natural de Viena, Austria.

Colección  
**SOCIALISMO y LIBERTAD**

**Libro 1 LA REVOLUCIÓN ALEMANA**

Víctor Serge - Karl Liebknecht - Rosa Luxemburgo

**Libro 2 DIALÉCTICA DE LO CONCRETO**

Karel Kosík

**Libro 3 LAS IZQUIERDAS EN EL PROCESO POLÍTICO ARGENTINO**

Silvio Frondizi

**Libro 4 INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA DE LA PRAXIS**

Antonio Gramsci

**Libro 5 MAO Tse-tung**

José Aricó

**Libro 6 VENCEREMOS**

Ernesto Guevara

**Libro 7 DE LO ABSTRACTO A LO CONCRETO - DIALÉCTICA DE LO IDEAL**

Edwald Ilienkov

**Libro 8 LA DIALÉCTICA COMO ARMA, MÉTODO, CONCEPCIÓN y ARTE**

Iñaki Gil de San Vicente

**Libro 9 GUEVARISMO: UN MARXISMO BOLIVARIANO**

Néstor Kohan

**Libro 10 AMÉRICA NUESTRA. AMÉRICA MADRE**

Julio Antonio Mella

**Libro 11 FLN. Dos meses con los patriotas de Vietnam del sur**

Madeleine Riffaud

**Libro 12 MARX y ENGELS. Nueve conferencias en la Academia Socialista**

David Riazánov

**Libro 13 ANARQUISMO y COMUNISMO**

Evgueni Preobrazhenski

**Libro 14 REFORMA o REVOLUCIÓN - LA CRISIS DE LA SOCIALDEMOCRACIA**

Rosa Luxemburgo

**Libro 15 ÉTICA y REVOLUCIÓN**

Herbert Marcuse

**Libro 16 EDUCACIÓN y LUCHA DE CLASES**

Aníbal Ponce

**Libro 17 LA MONTAÑA ES ALGO MÁS QUE UNA INMENSA ESTEPA VERDE**

Omar Cabezas

**Libro 18 LA REVOLUCIÓN EN FRANCIA. Breve historia del movimiento obrero en Francia 1789-1848. Selección de textos de Alberto J. Plá**

**Libro 19 MARX y ENGELS**

Karl Marx y Friedrich Engels. Selección de textos

**Libro 20 CLASES y PUEBLOS. Sobre el sujeto revolucionario**

Iñaki Gil de San Vicente

**Libro 21 LA FILOSOFÍA BURGUESA POSTCLÁSICA**

Rubén Zardoya

**Libro 22 DIALÉCTICA Y CONSCIENCIA DE CLASE**

György Lukács

**Libro 23 EL MATERIALISMO HISTÓRICO ALEMÁN**

Franz Mehring

**Libro 24 DIALÉCTICA PARA LA INDEPENDENCIA**

Ruy Mauro Marini

**Libro 25 MUJERES EN REVOLUCIÓN**

Clara Zetkin

**Libro 26 EL SOCIALISMO COMO EJERCICIO DE LA LIBERTAD**

Agustín Cueva - Daniel Bensaïd. Selección de textos

**Libro 27 LA DIALÉCTICA COMO FORMA DE PENSAMIENTO - DE ÍDOLOS E IDEALES**

Edwald Ilienkov. Selección de textos

**Libro 28 FETICHISMO y ALIENACIÓN-ENSAYOS SOBRE LA TEORÍA MARXISTA EL VALOR**

Isaak Illich Rubin

**Libro 29 DEMOCRACIA Y REVOLUCIÓN. El hombre y la Democracia**

György Lukács

**Libro 30 PEDAGOGÍA DEL OPRIMIDO**

Paulo Freire

**Libro 31 HISTORIA, TRADICIÓN Y CONSCIENCIA DE CLASE**

Edward P. Thompson. Selección de textos

**Libro 32 LENIN, LA REVOLUCIÓN Y AMÉRICA LATINA**

Rodney Arismendi

**Libro 33 MEMORIAS DE UN BOLCHEVIQUE**

Osip Piatninsky

**Libro 34 VLADIMIR ILICH Y LA EDUCACIÓN**

Nadeshda Krupskaya

**Libro 35 LA SOLIDARIDAD DE LOS OPRIMIDOS**

Julius Fucik - Bertolt Brecht - Walter Benjamin. Selección de textos

**Libro 36 UN GRANO DE MAÍZ**

Tomás Borge y Fidel Castro

**Libro 37 FILOSOFÍA DE LA PRAXIS**

Adolfo Sánchez Vázquez

**Libro 38 ECONOMÍA DE LA SOCIEDAD COLONIAL**

Sergio Bagú

**Libro 39 CAPITALISMO Y SUBDESARROLLO EN AMÉRICA LATINA**

André Gunder Frank

**Libro 40 MÉXICO INSURGENTE**

John Reed

**Libro 41 DIEZ DÍAS QUE CONMOVIERON AL MUNDO**

John Reed

**Libro 42 EL MATERIALISMO HISTÓRICO**

Georgi Plekhanov

**Libro 43 MI GUERRA DE ESPAÑA**

Mika Etchebéherè

**Libro 44 NACIONES Y NACIONALISMOS**

Eric Hobsbawm

**Libro 45 MARX DESCONOCIDO**

Nicolás González Varela - Karl Korsch

**Libro 46 MARX Y LA MODERNIDAD**

Enrique Dussel

**Libro 47 LÓGICA DIALÉCTICA**

Edwald Ilienkov

**Libro 48 LOS INTELECTUALES Y LA ORGANIZACIÓN DE LA CULTURA**

Antonio Gramsci

**Libro 49 KARL MARX. LEÓN TROTSKY, Y EL GUEVARISMO ARGENTINO**

Trotsky - Mariátegui - Masetti - Santucho y otros. Selección de Textos

- Libro 50 LA REALIDAD ARGENTINA - El Sistema Capitalista**  
Silvio Frondizi
- Libro 51 LA REALIDAD ARGENTINA - La Revolución Socialista**  
Silvio Frondizi
- Libro 52 POPULISMO Y DEPENDENCIA - De Yrigoyen a Perón**  
Milcíades Peña
- Libro 53 MARXISMO Y POLÍTICA**  
Carlos Néelson Coutinho
- Libro 54 VISIÓN DE LOS VENCIDOS**  
Miguel León-Portilla
- Libro 55 LOS ORÍGENES DE LA RELIGIÓN**  
Lucien Henry
- Libro 56 MARX Y LA POLÍTICA**  
Jorge Veraza Urtuzuástegui
- Libro 57 LA UNIÓN OBRERA**  
Flora Tristán
- Libro 58 CAPITALISMO, MONOPOLIOS Y DEPENDENCIA**  
Ismael Viñas
- Libro 59 LOS ORÍGENES DEL MOVIMIENTO OBRERO**  
Julio Godio
- Libro 60 HISTORIA SOCIAL DE NUESTRA AMÉRICA**  
Luis Vitale
- Libro 61 LA INTERNACIONAL. Breve Historia de la Organización Obrera en Argentina.**  
Selección de Textos
- Libro 62 IMPERIALISMO Y LUCHA ARMADA**  
*Marighella, Marulanda y la Escuela de las Américas*
- Libro 63 LA VIDA DE MIGUEL ENRÍQUEZ**  
Pedro Naranjo Sandoval
- Libro 64 CLASISMO Y POPULISMO**  
Michael Löwy - Agustín Tosco y otros. Selección de textos
- Libro 65 DIALÉCTICA DE LA LIBERTAD**  
Herbert Marcuse
- Libro 66 EPISTEMOLOGÍA Y CIENCIAS SOCIALES**  
Theodor W. Adorno
- Libro 67 EL AÑO 1 DE LA REVOLUCIÓN RUSA**  
Víctor Serge
- Libro 68 SOCIALISMO PARA ARMAR**  
Löwy -Thompson - Anderson - Meiksins Wood y otros. Selección de Textos
- Libro 69 ¿QUÉ ES LA CONCIENCIA DE CLASE?**  
Wilhelm Reich
- Libro 70 HISTORIA DEL SIGLO XX - Primera Parte**  
Eric Hobsbawm
- Libro 71 HISTORIA DEL SIGLO XX - Segunda Parte**  
Eric Hobsbawm
- Libro 72 HISTORIA DEL SIGLO XX - Tercera Parte**  
Eric Hobsbawm
- Libro 73 SOCIOLOGÍA DE LA VIDA COTIDIANA**  
Ágnes Heller
- Libro 74 LA SOCIEDAD FEUDAL - Tomo I**  
Marc Bloch
- Libro 75 LA SOCIEDAD FEUDAL - Tomo 2**  
Marc Bloch

**Libro 76 KARL MARX. ENSAYO DE BIOGRAFÍA INTELECTUAL**

Maximilien Rubel

**Libro 77 EL DERECHO A LA PEREZA**

Paul Lafargue

**Libro 78 ¿PARA QUÉ SIRVE EL CAPITAL?**

Iñaki Gil de San Vicente

**Libro 79 DIALÉCTICA DE LA RESISTENCIA**

Pablo González Casanova

**Libro 80 HO CHI MINH**

Selección de textos

**Libro 81 RAZÓN Y REVOLUCIÓN**

Herbert Marcuse

**Libro 82 CULTURA Y POLÍTICA - Ensayos para una cultura de la resistencia**

Santana - Pérez Lara - Acanda - Hard Dávalos - Alvarez Somoza y otros

**Libro 83 LÓGICA Y DIALÉCTICA**

Henri Lefebvre

**Libro 84 LAS VENAS ABIERTAS DE AMÉRICA LATINA**

Eduardo Galeano

**Libro 85 HUGO CHÁVEZ**

José Vicente Rangél

**Libro 86 LAS GUERRAS CIVILES ARGENTINAS**

Juan Álvarez

**Libro 87 PEDAGOGÍA DIALÉCTICA**

Betty Giro - César Julio Hernández - León Vallejo Osorio

**Libro 88 COLONIALISMO Y LIBERACIÓN**

Truong Chinh - Patrice Lumumba

**Libro 89 LOS CONDENADOS DE LA TIERRA**

Frantz Fanon

**Libro 90 HOMENAJE A CATALUÑA**

George Orwell

**Libro 91 DISCURSOS Y PROCLAMAS**

Simón Bolívar

**Libro 92 VIOLENCIA Y PODER - Selección de textos**

Vargas Lozano - Echeverría - Burawoy - Monsiváis - Védrine - Kaplan y otros

**Libro 93 CRÍTICA DE LA RAZÓN DIALÉCTICA**

Jean Paul Sartre

**Libro 94 LA IDEA ANARQUISTA**

Bakunin - Kropotkin - Barret - Malatesta - Fabbri - Gilimón - Goldman

**Libro 95 VERDAD Y LIBERTAD**

Martínez Heredia - Sánchez Vázquez - Luporini - Hobsbawm - Rozitchner - Del Barco

**Libro 96 INTRODUCCIÓN GENERAL A LA CRÍTICA DE LA ECONOMÍA POLÍTICA**

Karl Marx y Friedrich Engels

**Libro 97 EL AMIGO DEL PUEBLO**

Los amigos de Durruti

**Libro 98 MARXISMO Y FILOSOFÍA**

Karl Korsch

**Libro 99 LA RELIGIÓN**

Leszek Kolakowski

**Libro 100 AUTOGESTIÓN, ESTADO Y REVOLUCIÓN**

Noir et Rouge

**Libro 101 COOPERATIVISMO, CONSEJISMO Y AUTOGESTIÓN**

Iñaki Gil de San Vicente

**Libro 102 ROSA LUXEMBURGO Y EL ESPONTANEÍSMO REVOLUCIONARIO**

Selección de textos

**Libro 103 LA INSURRECCIÓN ARMADA**

A. Neuberg

**Libro 104 ANTES DE MAYO**

Milcíades Peña

**Libro 105 MARX LIBERTARIO**

Maximilien Rubel

**Libro 106 DE LA POESÍA A LA REVOLUCIÓN**

Manuel Rojas

**Libro 107 ESTRUCTURA SOCIAL DE LA COLONIA**

Sergio Bagú

**Libro 108 COMPENDIO DE HISTORIA DE LA REVOLUCIÓN FRANCESA**

Albert Soboul

**Libro 109 DANTON, MARAT Y ROBESPIERRE. *Historia de la Revolución Francesa***

Albert Soboul

**Libro 110 LOS JACOBINOS NEGROS. *Toussaint L'Ouverture y la revolución de Haití***

Cyril Lionel Robert James

**Libro 111 MARCUSE Y EL 68**

Selección de textos

**Libro 112 DIALÉCTICA DE LA CONCIENCIA - *Realidad y Enajenación***

José Revueltas

**Libro 113 ¿QUÉ ES LA LIBERTAD? - *Selección de textos***

Gajo Petrović - Milán Kangrga

**Libro 114 GUERRA DEL PUEBLO - *EJÉRCITO DEL PUEBLO***

Vo Nguyen Giap

**Libro 115 TIEMPO, REALIDAD SOCIAL Y CONOCIMIENTO**

Sergio Bagú

**Libro 116 MUJER, ECONOMÍA Y SOCIEDAD**

Alexandra Kollontay

**Libro 117 LOS JERARCAS SINDICALES**

Jorge Correa

**Libro 118 TOUSSAINT LOUVERTURE. *La Revolución Francesa y el Problema Colonial***

Aimé Césaire

**Libro 119 LA SITUACIÓN DE LA CLASE OBRERA EN INGLATERRA**

Federico Engels

**Libro 120 POR LA SEGUNDA Y DEFINITIVA INDEPENDENCIA**

*Estrella Roja - Ejército Revolucionario del Pueblo*

**Libro 121 LA LUCHA DE CLASES EN LA ANTIGUA ROMA**

*Espartaquistas*

**Libro 122 LA GUERRA EN ESPAÑA**

Manuel Azaña

**Libro 123 LA IMAGINACIÓN SOCIOLÓGICA**

Charles Wright Mills

**Libro 124 LA GRAN TRANSFORMACIÓN. *Critica del Liberalismo Económico***

Karl Polanyi

**Libro 125 KAFKA. *El Método Poético***

Ernst Fischer

**Libro 126 PERIODISMO Y LUCHA DE CLASES**

Camilo Taufic

**Libro 127 MUJERES, RAZA Y CLASE**

Angela Davis

**Libro 128 CONTRA LOS TECNÓCRATAS**

Henri Lefebvre

**Libro 129 ROUSSEAU Y MARX**

Galvano della Volpe

**Libro 130 LAS GUERRAS CAMPESINAS - REVOLUCIÓN Y CONTRARREVOLUCIÓN EN ALEMANIA**

Federico Engels

**Libro 131 EL COLONIALISMO EUROPEO**

Carlos Marx - Federico Engels

**Libro 132 ESPAÑA. Las Revoluciones del Siglo XIX**

Carlos Marx - Federico Engels

**Libro 133 LAS IDEAS REVOLUCIONARIOS DE KARL MARX**

Alex Callinicos

**Libro 134 KARL MARX**

Karl Korsch

**Libro 135 LA CLASE OBRERA EN LA ERA DE LAS MULTINACIONALES**

Peters Mertens

**Libro 136 EL ÚLTIMO COMBATE DE LENIN**

Moshe Lewin

**Libro 137 TEORÍAS DE LA AUTOGESTIÓN**

Roberto Massari

**Libro 138 ROSA LUXEMBURG**

Tony Cliff

**Libro 139 LOS ROJOS DE ULTRAMAR**

Jordi Soler

**Libro 140 INTRODUCCIÓN A LA ECONOMÍA POLÍTICA**

Rosa Luxemburg

**Libro 141 HISTORIA Y DIALÉCTICA**

Leo Kofler

**Libro 142 BLANQUI Y LOS CONSEJISTAS**

Blanqui - Luxemburg - Gorter - Pannekoek - Pfemfert - Rühle - Wolffheim y Otros

**Libro 143 EL MARXISMO - EL MATERIALISMO DIALÉCTICO**

Henri Lefebvre

**Libro 144 EL MARXISMO**

Ernest Mandel

**Libro 145 LA COMMUNE DE PARÍS Y LA REVOLUCIÓN ESPAÑOLA**

Federica Montseny

**Libro 146 LENIN, SOBRE SUS PROPIOS PIES**

Rudi Dutschke

**Libro 147 BOLCHEVIQUE**

Larissa Reisner

**Libro 148 TIEMPOS SALVAJES**

Pier Paolo Pasolini

**Libro 149 DIOS TE SALVE BURGUESÍA**

Paul Lafargue - Herman Gorter - Franz Mehring

**Libro 150 EL FIN DE LA ESPERANZA**

Juan Hermanos

**Libro 151 MARXISMO Y ANTROPOLOGÍA**

György Markus

**Libro 152 MARXISMO Y FEMINISMO**

Herbert Marcuse

**Libro 153 LA TRAGEDIA DEL PROLETARIADO ALEMÁN**

Juan Rústico

**Libro 154 LA PESTE PARDA**

Daniel Guerin

**Libro 155 CIENCIA, POLÍTICA Y CIENTIFICISMO – LA IDEOLOGÍA DE LA NEUTRALIDAD IDEOLÓGICA**

Oscar Varsavsky - Adolfo Sánchez Vázquez

**Libro 156 PRAXIS. Estrategia de supervivencia**

Ilienkov – Kosik - Adorno – Horkheimer - Sartre - Sacristán y Otros

**Libro 157 KARL MARX. Historia de su vida**

Franz Mehring

**Libro 158 ¡NO PASARÁN!**

Upton Sinclair

**Libro 159 LO QUE TODO REVOLUCIONARIO DEBE SABER SOBRE LA REPRESIÓN**

Víctor Serge

**Libro 160 ¿SEXO CONTRA SEXO O CLASE CONTRA CLASE?**

Evelyn Reed

**Libro 161 EL CAMARADA**

Takiji Kobayashi

**Libro 162 LA GUERRA POPULAR PROLONGADA**

Máo Zé dōng

**Libro 163 LA REVOLUCIÓN RUSA**

Christopher Hill

**Libro 164 LA DIALÉCTICA DEL PROCESO HISTÓRICO**

George Novack

**Libro 165 EJÉRCITO POPULAR – GUERRA DE TODO EL PUEBLO**

Vo Nguyen Giap

**Libro 166 EL MATERIALISMO DIALÉCTICO**

August Thalheimer

**Libro 167 ¿QUÉ ES EL MARXISMO?**

Emile Burns

**Libro 168 ESTADO AUTORITARIO**

Max Horkheimer

**Libro 169 SOBRE EL COLONIALISMO**

Aimé Césaire

**Libro 170 CRÍTICA DE LA DEMOCRACIA CAPITALISTA**

Stanley Moore

**Libro 171 SINDICALISMO CAMPESINO EN BOLIVIA**

Qhana – CSUTCB - COB

**Libro 172 LOS ORÍGENES DE LA CIVILIZACIÓN**

Vere Gordon Childe

“La primera premisa de toda historia humana es, naturalmente, la existencia de individuos humanos vivientes. El primer estado de hecho comprobable es, por tanto, la organización corpórea de estos individuos y, como consecuencia de ello, comportamiento hacia el resto de la naturaleza. (...)”

[la diferencia] «sustancia» y «auto-conciencia», desaparece por sí mismo ante la convicción de que la famosísima “unidad del hombre con la naturaleza” ha consistido siempre en la industria, siendo de uno u otro modo según el mayor o menor desarrollo de la industria en cada época, lo mismo que la «lucha» del hombre con la naturaleza, hasta el desarrollo de sus fuerzas productivas sobre la base correspondiente. La industria y el comercio, la producción y el intercambio de los medios de vida condicionan, por su parte, y se hallan, a su vez, condicionados en cuanto al modo de funcionar por la distribución, por la estructura de las diversas clases sociales (...)

Toda historiografía tiene necesariamente que partir de estos fundamentos naturales y de la modificación que experimentan en el curso de la historia por la acción de los hombres. Podemos distinguir al hombre de los animales por la conciencia, por la religión o por lo que se quiera. Pero el hombre mismo se diferencia de los animales a partir del momento en que comienza a producir sus medios de vida, paso éste que se halla condicionado por su organización corporal. Al producir sus medios de vida, el hombre produce indirectamente su propia vida material. El modo como los hombres producen sus medios de vida depende, ante todo, de la naturaleza misma de los medios de vida con que se encuentran y que se trata de reproducir. Este modo de producción no debe considerarse solamente en cuanto es la reproducción de la existencia física de los individuos. Es ya, más bien, un determinado modo de la actividad de estos individuos, un determinado modo de manifestar su vida, un determinado modo de vida de los mismos. Tal y como los individuos manifiestan su vida, así son. Lo que son coincide, por consiguiente, con su producción, tanto con lo que producen como con el modo cómo producen. Lo que los individuos son depende, por tanto, de las condiciones materiales de su producción (...)

La producción de la vida, tanto de la propia en el trabajo, como de la ajena en la procreación, se manifiesta inmediatamente como una doble relación —de una parte, como una relación natural, y de otra como una relación social—; social, en el sentido de que por ella se entiende la cooperación de diversos individuos, cualesquiera que sean sus condiciones, de cualquier modo y para cualquier fin. De donde se desprende que un determinado modo de producción o una determinada fase industrial lleva siempre aparejado un determinado modo de cooperación o una determinada fase social, modo de cooperación que es, a su vez, una “fuerza productiva”; que la suma de las fuerzas productivas accesibles al hombre condiciona el estado social y que, por tanto, la “historia de la humanidad” debe estudiarse y elaborarse siempre en conexión con la historia de la industria y del intercambio. (...) el mundo sensible que le rodea no es algo directamente dado desde toda una eternidad y constantemente igual a sí mismo, sino el producto de la industria y del estado social, en el sentido de que es un producto histórico, el resultado de la actividad de toda una serie de generaciones, cada una de las cuales se encarama sobre los hombros de la anterior, sigue desarrollando su industria y su intercambio y modifica su organización social con arreglo a las nuevas necesidades. Hasta los objetos de la más simple le vienen dados solamente por el desarrollo social, la industria y el intercambio comercial...”

*La Ideología Alemana*  
Karl Marx y Friedrich Engels



<https://elsudamericano.wordpress.com>



La red mundial de los hijos de la revolución social

# **LOS ORÍGENES DE LA CIVILIZACIÓN**

**V. Gordon Childe**  
**(1936)**

\*1

## **Prefacio**

- I. Historia humana e historia natural**
  - II. Evolución orgánica y progreso cultural**
  - III. Escalas de tiempo**
  - IV. Recolectores de alimentos**
  - V. La revolución neolítica**
  - VI. Preludio a la segunda revolución**
  - VII. La revolución urbana**
  - VIII. La revolución en el conocimiento humano**  
**Nota sobre la magia, la religión y la ciencia**
  - IX. La aceleración y la retardación del progreso**
- Nota sobre cronología**
- Tabla cronológica para Egipto y Mesopotamia**

<sup>1</sup> Primera edición en inglés, 1936. Primera edición en español, 1954

Portada / Actualidad / <https://actualidad.rt.com/actualidad/232769-craneos-china-probablemente-denisovanos>

## Confirman que dos cráneos aparecidos en China pertenecen a una enigmática especie humana

Publicado: 8 mar 2017 10:10 GMT

**Una nueva investigación concluye que dos cráneos encontrados en China en 2007 pertenecen a 'hombres de Denisova', una especie de homínidos de la que apenas se sabe nada.**

---

Portada / Ciencias / <https://actualidad.rt.com/ciencias/view/113319-sexo-ancestros-especies-misteriosas-neandertales>

## Nuestros antecesores procrearon con especies desconocidas de homínidos

Publicado: 6 dic 2013 04:32 GMT

**Según un reciente estudio, el homo sapiens no solo se mezcló con los neandertales y con un linaje conocido como los denisovanos, sino también con un grupo desconocido que habitó Asia.**

---

Portada / Ciencias / <https://actualidad.rt.com/ciencias/200071-cromosoma-hombre-moderno-adn-neandertal>

## Hallan un cromosoma de hombre moderno en el ADN de un neandertal

Publicado: 19 feb 2016 13:23 GMT

**El primer apareamiento entre neandertales y humanos anatómicamente modernos tuvo lugar 35.000 años antes de lo que se creía hasta ahora.**

---

Portada / Actualidad / <https://actualidad.rt.com/actualidad/270516-hallar-herramientas-filipinas-antepasado-humano>

## Hallan herramientas que hace 700.000 años usó un misterioso ancestro humano en Filipinas

Publicado: 5 may 2018 02:40 GMT

**La evidencia más temprana de homínidos en la región databa de hace 'tan solo' 67.000 años.**

---

Portada / Actualidad / <https://actualidad.rt.com/actualidad/286142-hallar-rusia-hibrido-neandertal-hombre-denisova>

## Hallan en Rusia restos de un híbrido entre el neandertal y el misterioso hombre de Denisova

Publicado: 23 ago 2018 01:09 GMT

**El análisis genético del hueso de una niña, que vivió hace 90.000 años, mostró que fue el resultado del apareamiento directo entre estas dos diferentes especies de homínidos.**

Portada / Ciencias / <https://actualidad.rt.com/ciencias/185847-cientificos-logran-secuenciar-adn-parientes-neanderthal>

## La ciencia logra secuenciar el ADN humano más primitivo

Publicado: 14 sep 2015 03:38 GMT

**Un grupo de científicos ha logrado secuenciar el ADN del núcleo de células de fósiles hallados en Atapuerca, España, y aseguran que se trata del material genético más antiguo jamás descubierto de una especie humana.**

Matthias Meyer, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva y sus colegas lograron secuenciar el ADN nuclear extraído de varios especímenes en una cueva descubierta en 1990 llamada 'Sima de los Huesos' en Atapuerca, al norte de España.

Según informaron este viernes en un congreso en Londres, algunos de los fósiles estudiados tienen una antigüedad de cerca de 430.000 años y se parecen mucho a los neandertales primitivos. Se trata del ADN nuclear más antiguo de un miembro de la familia humana jamás secuenciado, según [IFLScience](#).

El equipo aisló el ADN de los especímenes a partir de un fragmento de fémur, un diente incisivo y un molar, obteniendo hasta tres millones de bases de secuencias de ADN. Sus hallazgos sitúan a los individuos de la 'Sima de los Huesos' en el linaje evolutivo de los neandertales. "Los especímenes de 'Sima de los Huesos' son los neandertales más primitivos", dijo Meyer en la reunión.

Hace un par de años los científicos analizaron el ADN mitocondrial de *Sima* y lo relacionó con los humanos *Denisova* (encontrados en Siberia), en ese momento los científicos postularon varias hipótesis para intentar explicar la confluencia genética de un ancestro en común. Con este descubrimiento se confirma cada vez más la hipótesis de que se produjo un cruce esporádico entre los humanos de Sima y los de Denisova, y que ello debió de suceder hace 430.000 años.

Portada / Actualidad / <https://actualidad.rt.com/actualidad/236119-polemica-teoria-revolucionar-evolucion-humano-multiregionalismo>

## Una polémica teoría pretende revolucionar el concepto del origen del ser humano

Publicado: 17 abr 2017 17:52 GMT

**En su nueva teoría, un grupo de investigadores asegura que la primera "fragmentación de la especie humana" se produjo hace unos dos millones de años.**

Un nuevo mapa sobre la herencia genética de las poblaciones mundiales publicada en la revista científica '[Current Biology](#)' sugiere que numerosas líneas de sangre, sobre todo con origen en el sur de Asia, pueden pertenecer a una posible nueva especie de *Homo*, el denominado como hombre de *Denisova*. Se trata de una población misteriosa de homínidos que vivió en tierras siberianas en la misma época que los neandertales.

Un equipo de investigación de la Escuela de Medicina de Harvard y de University of California (Los Ángeles) ha elaborado el mapa, que con ayuda de la genómica comparativa, revela las áreas dónde los genes de denisovanos y neandertales pueden afectar a la biología humana moderna.

Aunque todavía se desconocen muchas cosas en este ámbito de la genética, los genes denisovanos potencialmente pueden estar vinculados con un sentido del olfato más fino y sensible de la población de Papúa Nueva Guinea y la alta capacidad de adaptación al medio ambiente que poseen los tibetanos. No obstante, los genes neandertales encontrados en poblaciones de todo el mundo probablemente contribuyan a lo que la piel sea más resistente y el cabello duro.

Tras realizar el análisis de los genomas de los denisovanos, neandertales y humanos modernos, se ha llegado a conclusión de que los antiguos ancestros humanos perdieron algunos de ellos, lo que contribuyó a la reducción de la fertilidad en ciertos hombres. "Hay ciertas clases de genes que los humanos modernos heredaron de los humanos arcaicos, los cuales que pudieron haber ayudado a los humanos modernos a adaptarse al nuevo ambiente adonde llegaron", afirma David Reich, autor principal de los estudios y genetista de la escuela médica de Harvard y del Instituto Broad del Instituto Tecnológico de Massachusetts.

## PREFACIO

Con este libro no se tuvo el propósito de hacer un manual de arqueología, ni menos de historia de la ciencia. Tratamos de que resultara legible a quienes no se interesan por los problemas de detalle que los especialistas discuten con calor. Por tanto, el libro ignora tales problemas y evita, además, los términos técnicos y los nombres raros, los cuales dan carácter científico a los textos sobre prehistoria (incluyendo a los del autor), pero los hacen más difíciles de seguir. Ahora bien, para simplificar los temas y el vocabulario hemos tenido que sacrificar precisión. Tratándose de prehistoria, casi todos los enunciados tendrían que ir acompañados de la frase: “con los testimonios de que disponemos hasta ahora, la probabilidad favorece la opinión de que...” En consecuencia, pedimos al lector que añada esta reserva, o alguna otra semejante, a la mayoría de nuestros enunciados. Ni siquiera con esta restricción, resultarán aceptadas por todos, la totalidad de nuestras aseveraciones; pero, ha sido imposible embrollar el texto con explicaciones minuciosas, ajenas o la tesis principal.

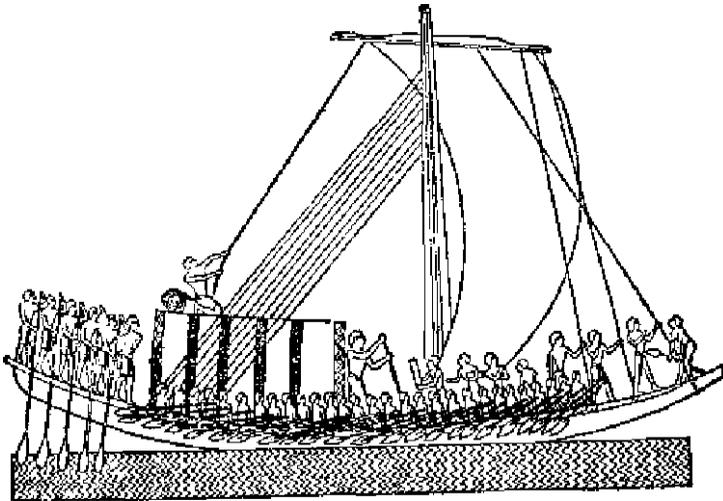


Fig. 1 Nave egipcia del Reino Antiguo

Sin embargo, sostenemos que los hechos han sido establecidos con precisión suficiente a los propósitos de este libro, y que las enmiendas admisibles no afectarían a las explicaciones en manera alguna.

Por último, confesamos que, mientras los capítulos IV, V, VI y VII se basan en estudios de primera mano sobre los objetos o los testimonios originales, en cambio, para el capítulo VIII empleamos exclusivamente traducciones y comentarios hechos por las competentes autoridades que se citan en las notas.

## Capítulo 1

# HISTORIA HUMANA E HISTORIA NATURAL

En el siglo pasado, el “progreso” era aceptado como un hecho. El comercio crecía, la productividad de la industria iba en aumento y la riqueza se acumulaba. Los descubrimientos científicos prometían un avance ilimitado del dominio humano sobre la naturaleza y, por consiguiente, infinitas posibilidades de ampliar la producción. La creciente prosperidad y la profundización del conocimiento inspiraban la atmósfera de optimismo, sin precedente, que se respiraba en todo el mundo occidental. En nuestros días, este optimismo ha recibido una ruda sacudida. La primera guerra mundial y las crisis subsecuentes, que produjeron, en medio de una horrible miseria, un exceso aparente de mercancías, han socavado sus fundamentos económicos. Y ahora han surgido muchas dudas acerca de la realidad del “progreso”.

Para esclarecer sus dudas, los hombres han acudido a la historia. Pero los propios historiadores no dejan de estar influidos por la situación económica actual. Como lo ha puesto al descubierto el profesor Bury, la idea misma de progreso constituyó una novedad, enteramente ajena a quienes se ocuparon de escribir la historia en la edad media y en la antigüedad. En nuestros días, se advierte una actitud pesimista o mística en los escritos de autores muy leídos, en el campo de la historia como en el de la ciencia natural. Algunos se inclinan, como los antiguos griegos y romanos, a buscar ansiosamente en el pasado una “edad de oro” de primaveral simplicidad. La “escuela histórica” alemana de misioneros católicos y sus maestros en arqueología y antropología, ha resucitado la doctrina medieval de la “caída del hombre” por haber probado el fruto del árbol del saber, revistiéndola con terminología científica. Un punto de vista análogo se encuentra implícito en algunos escritos de los divulgadores ingleses. Por otro lado, la filosofía fascista, expuesta más abiertamente por *Herr* Hitler y sus defensores académicos, y disimulada a veces bajo el disfraz de eugenesia en Gran Bretaña y en los Estados Unidos, identifica el progreso con una evolución biológica concebida en forma no menos mística.

Uno de los propósitos de este libro es el de señalar cómo, la historia, enfocada desde un punto de vista científico impersonal puede aún justificar la confianza en el progreso, tanto en los días de depresión como en el apogeo de la prosperidad del siglo pasado. Pero, para hacernos con la necesaria actitud científica, tenemos que estar dispuestos a modificar nuestra concepción, tanto del progreso como de la historia. En su esencia, la actitud científica consiste, realmente, en abandonar los prejuicios personales, así como la subordinación a las preferencias y aversiones particulares.

“La función de la ciencia es la clasificación de los hechos y el reconocimiento de su concatenación y de su significación relativa”.

La actitud científica se muestra en el hábito de formular juicios imparciales sobre los hechos, dejando a un lado los sentimientos personales. “El hombre de ciencia”, dice Karl Pearson, “tiene que esforzarse por eliminarse a sí mismo de sus juicios.” Por cierto que la importancia atribuida por los hombres de ciencia al número y a la mensuración, no deja de tener relación con la exigencia de adoptar una actitud impersonal. “Los resultados de la mensuración”, según hace notar en determinada página el profesor Levy:

“serán enteramente independientes de cualquier prejuicio religioso, ético o social. Ya sea que el lector simpatice o no con el texto de esta página, estará de acuerdo en que su número es 322.”

No es cosa fácil aproximarse a la historia con ese espíritu humilde y objetivo. Como hombres de ciencia, no podemos preguntarle:

“¿Existe el progreso humano? ¿Acaso la multiplicación de los inventos mecánicos representados por los aeroplanos, las plantas hidroeléctricas, los gases venenosos y los submarinos, es lo que constituye el progreso?”

Semejante planteamiento de un problema, carece de significación científica. No se puede esperar acuerdo alguno sobre su respuesta. Ésta dependería por completo del capricho del investigador, de su situación económica presente y aún del estado de su salud. Sólo unas cuantas personas llegarían a coincidir en la misma conclusión.

Quienes gustan de la velocidad y aprovechan la superación de las limitaciones de tiempo y espacio que ofrecen las modernas facilidades de transporte y de iluminación, podrán contestar por la afirmativa. Pero no quienes se encuentren en una situación económica que les impida gozar de tales facilidades, ni tampoco aquellos que tengan arruinados los pulmones por el *gas mostaza* o aquellos cuyos hijos hayan sido despedazados por una granada. Las personas que sientan un afecto romántico por la “campiña incorruptible” y no tengan pasión alguna por asomarse hacia tierras extrañas o por convertir las noches en días para estudiar, dudarán de la realidad de un progreso atestiguado de esa manera y añorarán desconsolados los días “más tranquilos” del pasado, de hace uno o dos siglos. Olvidarán convenientemente las desventajas de la vida simple –las sabandijas que habitan en las bardas pintorescas, los gérmenes patógenos que bullen en los pozos y en los manantiales abiertos, los bandidos y la multitud de pandillas que acechan en los bosques y en los caminos–. Si se les trasladara de improviso a una población en el Turquestán, tendrían que reconsiderar su opinión. El ratero debe considerar, desde un punto de vista profesional, que la luz eléctrica, el teléfono y los automóviles –cuando son utilizados por la policía– constituyen síntomas de retroceso. Seguramente suspirará por las callejuelas oscuras y estrechas del siglo pasado. Las personas que sean adeptas a las formas más brutales de la crueldad, no aceptarán la supresión de la tortura legal y la eliminación de las ejecuciones públicas como signos de progreso, sino al contrario.

No es científico preguntar si existe el progreso humano, simplemente porque no hay dos personas que lleguen necesariamente a la misma respuesta; ya que sería muy difícil eliminar la ecuación personal. En cambio, se puede preguntar legítimamente, “¿qué es el progreso?”; y la respuesta aún puede tomar, en algo, la forma numérica que la ciencia aprecia con tanta justicia. Pero, ahora, el progreso se convierte en lo que ha ocurrido realmente, es decir, en el contenido de la historia. La tarea del historiador será poner al descubierto lo que es esencial y significativo en la sucesión prolongada y compleja de los acontecimientos que coteja. Sin embargo, para poder distinguir y recoger los hilos del progreso, cuando éstos existen, recorriendo el curso de la historia, se requiere tener una perspectiva de la historia muy diferente a la que se establecía en los libros de texto formales de mi época de estudiante.

En primer lugar, es fundamental tener una perspectiva amplia y penetrante. Cuando solamente se exploran períodos cortos o regiones limitadas, es probable que la multiplicidad de los acontecimientos separados oscurezca algún rasgo esencial.

Por lo menos, antes de 1914 la mayor parte de los ingleses entendían por historia, “la historia británica”. Comenzaba con los anglosajones, o bien con la conquista normanda, y abarcaba así un período de 1.500 años cuando mucho, y a menudo de sólo 800. Únicamente contadas personas tenían conocimiento de que hubiera otra parte de la historia, denominada “historia antigua”. Ésta se ocupaba de las aventuras de los griegos –o, más exactamente, de dos ciudades griegas, Atenas y Esparta– y de los romanos. Generalmente, eran concebidas y presentadas como si no tuvieran conexión vital con la historia británica, como si las separara un abismo misterioso. En la actualidad, muchas personas están enteradas de que estas dos partes, que todavía son las más conocidas, no son realmente completas ni independientes, sino que forman una pequeña porción de una sucesión concatenada. Al menos, tienen noticia de algunas partes anteriores, en las cuales figuran los cretenses, los hititas, los egipcios y los sumerios. El período abarcado ahora por la sucesión entera, es cuatro veces mayor que el de la historia británica en su más amplio sentido. Sólo en fecha reciente la prehistoria se ha hecho familiar, como una parte introductoria. Ella reconstruye los destinos –o algunos de sus aspectos– de los pueblos que no dejaron documentos escritos. En particular, se ocupa de la época anterior al comienzo de la escritura en los documentos más antiguos de Egipto y de Babilonia. Con la inclusión de la prehistoria, la historia ha centuplicado su extensión. De esta manera exploramos un período de más de 500.000 años, en lugar de sólo 5.000. Además, la historia humana se ha unido, al mismo tiempo, con la historia natural. A través de la prehistoria, se está viendo ya cómo la historia se origina en las “ciencias naturales”, en la biología, la paleontología y la geología.

Mientras la historia limita su perspectiva a períodos comparativamente breves, como el de la historia británica o el de la historia antigua, los altibajos parecen mucho más notables que cualquier progreso en firme. En la historia antigua nos enteramos del “ascenso y la caída” de Atenas, Esparta y Roma. Por nuestra parte, confesamos que nunca estuvimos completamente seguros de lo que era un “ascenso” o una

“caída”. La historia de Atenas, entre los años 600 y 450 a.C., era presentada como un ascenso, en tanto que el siguiente siglo era la caída. Los siglos subsecuentes, omitidos del todo en los libros escolares, había que suponerlos como una era de tinieblas y de muerte. Por tanto, nos desconcertó el saber que Aristóteles floreció por el año 325 a.C. y que algunos de los más grandes hombres de ciencia griegos –médicos, matemáticos, astrónomos y geógrafos– trabajaron en la época en que, supuestamente, ya había desaparecido la historia “clásica” griega. La civilización griega no había muerto, aun cuando Atenas hubiera declinado en su poder político; y sobrevivían las contribuciones atenienses a un helenismo más amplio. El “ascenso” de Roma era representado por ese período en el cual, por la crueldad y aún por el engaño, un grupo de oscuros aldeanos de las márgenes del Tíber la convirtieron en capital de un imperio que comprendía toda la cuenca del Mediterráneo, Francia, Inglaterra y una buena tajada de Europa Central. Por último, este vasto dominio fue pacificado y Roma aseguró a sus súbditos dos siglos de paz relativa, sin precedente en Europa. No obstante, se nos llevaba a imaginar que estos doscientos años, omitidos discretamente de los libros escolares, habían constituido una era de “decadencia”.

En la historia británica, los altibajos se hacían solamente un poco menos notorios o más racionales. La época de Isabel había sido “de oro”, a causa de que los ingleses tuvieron fortuna como piratas en contra de los españoles, y porque quemaron en hogueras principalmente a los católicos, y se mostraron condescendientes con las obras de Shakespeare. En comparación, los siglos XVII y XVIII carecieron de gloria, a pesar de que Newton le dio realce al primero y James Watt al segundo.

De hecho, se tendía a presentar la historia antigua, y la historia británica, exclusivamente como una historia política –como un registro de las intrigas de reyes, gobernantes, soldados y preceptores religiosos, de las guerras y persecuciones, y del desarrollo de las instituciones políticas y los sistemas eclesiásticos–.

Es claro que, incidentalmente, se hacía alusión a las condiciones económicas, los descubrimientos científicos o los movimientos artísticos de cada “período”, pero los períodos eran definidos en términos políticos por los nombres de las dinastías o de las facciones de partidos. Esta clase de historia difícilmente podía hacerse en forma

científica. Ninguna norma de comparación se manifiesta en ella, a no ser los prejuicios individuales de cada maestro. La época de Isabel es “de oro”, sobre todo para un miembro de la Iglesia Anglicana. A un católico, le parecen preferibles, de un modo inevitable, aquellos períodos en los cuales se quemaba a los protestantes. Semejante historia tiene que restringir, irremediablemente, su propio campo. La prehistoria no puede encontrar sitio en él. Porque, como la prehistoria carece de todo testimonio escrito, nunca puede rescatar los nombres de sus personajes, ni tampoco analizar los detalles de sus vidas privadas. Incluso, sólo raras veces pueden darse los nombres de los pueblos cuya trayectoria tratan de reconstruir los prehistoriadores.

Por fortuna, la pretensión de considerar exclusivamente a la historia política ya no es incontrovertible. Marx insistió en la importancia primaria que tienen las condiciones económicas, las fuerzas sociales de producción y las aplicaciones de la ciencia, como factores en el cambio social. Su concepción realista de la historia viene ganando aceptación en círculos académicos muy alejados de las pasiones de partido que encienden otros aspectos del marxismo. Para el público en general, lo mismo que para los investigadores, se viene tendiendo a convertir la historia en historia cultural, con gran disgusto de fascistas como el Dr. Frick.

Este tipo de historia puede eslabonarse, naturalmente, con lo que se llama prehistoria. El arqueólogo colecciona, clasifica y compara los utensilios y las armas de nuestros precursores, examina las casas que edificaron, los campos que cultivaron y los alimentos que comieron —o, más bien, que arrojaron—. Tales son las herramientas e instrumentos de producción característicos de sus sistemas económicos, que no se encuentran descritos en ningún documento escrito. Al igual que las máquinas o las construcciones modernas, estas reliquias y monumentos antiguos son aplicaciones del conocimiento contemporáneo o de la ciencia existente cuando fueron hechos. En un barco mercante, los resultados de la geología (petróleo, metales), la botánica (madera), la química (aleaciones, petróleo refinado), y la física (equipo eléctrico, motores, etc.), se encuentran combinados y aplicados. Esto es igualmente cierto para la canoa o piragua construida por el hombre de la edad de piedra, valiéndose de un simple tronco de árbol.

Además, la embarcación y las herramientas empleadas en su construcción, simbolizan todo un sistema económico y social. La embarcación moderna requiere la reunión y la concentración de una variedad de materias primas llevadas desde muchos sitios, a menudo distantes, lo cual presupone un sistema amplio y eficiente de comunicaciones. Su construcción implica la cooperación de grandes grupos de trabajadores, especializados en distintos oficios, que deben actuar conjuntamente, de acuerdo con un plan común y bajo una dirección centralizada. Además de esto, ninguno de dichos trabajadores producirá sus propios alimentos, cazando, pescando o cultivando la tierra. Se nutrirán con los excedentes producidos por otros especialistas dedicados exclusivamente a la producción o a la recolección de materias alimenticias, quienes, por su parte, podrán vivir también lejos. La canoa, antecesora en línea directa de nuestro barco mercante, también implica una economía y una organización social, pero muy diferentes y mucho más simples. La única herramienta requerida es una azuela de piedra, la cual pudo haber sido hecha por el trabajador en su bogar, de algún guijarro del arroyo más cercano. La madera para la embarcación procede de un árbol local. Para derribar el árbol, desbastarlo y empujar la embarcación hasta el agua, pudo haberse necesitado la cooperación de varios trabajadores, Pero el número requerido, habrá sido bastante corto, sin exceder los límites de grupo familiar.

Finalmente, la canoa puede ser hecha perfectamente bien por pescadores o agricultores, en los intervalos que les deja su ocupación principal de procurarse los alimentos para sí mismos y para sus hijos. No presupone materias alimenticias importadas, ni un excedente comunal acumulado, sino que es el símbolo de una economía de comunidades o familias autosuficientes. Una economía como esa puede encontrarse operante, en la actualidad, entre las tribus bárbaras. Los arqueólogos pueden definir un período en el cual era, al parecer, la única economía, la única organización de la producción vigente sobre toda la superficie terrestre. De esta manera, la historia, ampliada hacia el pasado por la prehistoria, puede comparar los sistemas de producción más extendidos, en puntos muy separados dentro del gran intervalo de tiempo que explora.

La arqueología puede observar cambios en el sistema económico y adelantos en los medios de producción, presentándolos en una sucesión cronológica. Las divisiones arqueológicas del período prehistórico en edades de piedra, de bronce y de hierro, no son del todo arbitrarias. Se basan en los materiales utilizados para fabricar los utensilios cortantes, particularmente las hachas, ya que tales utensilios se encuentran entre los más importantes instrumentos de producción. La historia realista insiste en la significación que tienen para modelar y determinar el sistema social y la organización económica. Además, el hacha de piedra, instrumento distintivo de una época, al menos, de la edad de piedra, es el producto doméstico que podía ser fabricado y utilizado por cualquiera, dentro de un grupo autosuficiente de cazadores o agricultores. No implica especialización del trabajo, ni comercio fuera del grupo. El hacha de bronce que la substituye, no solamente es un utensilio superior, sino que también presupone una estructura económica y social más compleja. La fundición del bronce es un proceso muy complicado para ser ejecutado por cualquier persona, en los intervalos que le deja el cultivo o la captura de sus alimentos, o el cuidado de sus hijos. Es un trabajo que deben ejecutar especialistas, y éstos necesitan contar para la satisfacción de sus necesidades elementales, como es la de alimentarse, de un excedente producido por otros especialistas. Además de esto, el cobre y el estaño de que se compone el hacha de bronce, son relativamente raros y muy pocas veces se encuentran juntos. Casi con seguridad, uno de los constituyentes, o los dos, tendrán que ser importados. Tal importación sólo es posible cuando se ha establecido alguna especie de comunicación y de comercio, y cuando existe excedente de algún producto local para permutarlo por los metales.

Hasta este grado corresponden los cambios en que los arqueólogos acostumbran insistir, a los cambios en las fuerzas de producción, en la estructura económica y en la organización social, los cuales se registran en documentos escritos y son considerados como fundamentales por la historia realista. En efecto, la arqueología puede señalar, y de hecho lo hace, los cambios radicales sobrevenidos en la economía humana, o sea, en el sistema social de producción. Estos cambios son de tipo semejante a aquellos en los cuales insiste la concepción realista de la historia, considerándolos como factores del cambio histórico. Por sus efectos sobre el conjunto de la humanidad,

los cambios prehistóricos, o por lo menos algunos de ellos, resultan comparables a esa transformación dramática que tan bien conocemos: la Revolución Industrial del siglo XVIII, en Gran Bretaña. Su significación debe estimarse con los mismos criterios, y sus resultados deben juzgarse con arreglo a normas semejantes. En realidad, para el caso de las revoluciones prehistóricas, puede ser más fácil establecer un juicio imparcial, justamente porque sus efectos han dejado de afectarnos individualmente.

Ahora bien, la prehistoria no solamente amplía la historia escrita hacia el pasado, sino que también hace avanzar a la historia natural. En rigor, si una de las raíces de la arqueología prehistórica es la historia antigua, la otra es la geología. La prehistoria constituye un puente entre la historia humana y las ciencias naturales de la zoología, la paleontología y la geología. La geología ha reconstruido la formación de la tierra en que habitamos; y, en su rama de la paleontología, ha seguido el desarrollo de las distintas formas de vida surgidas a través de varios y enormes períodos geológicos de tiempo. En su última era, la prehistoria incluye la narración. La antropología prehistórica, que se ocupa de los restos corpóreos de los “hombres” primitivos, es justamente una rama de la paleontología o de la zoología. La arqueología prehistórica, en cambio, estudia lo que el hombre realizó. Investiga los cambios ocurridos en la cultura humana. Estos cambios, cuyos detalles hemos de exponer más adelante, toman el lugar de las modificaciones físicas y de las mutaciones que producen el surgimiento de nuevas especies entre los animales, las cuales son estudiadas por la paleontología.

En consecuencia, el “progreso” de los historiadores puede ser el equivalente de la evolución de los zoólogos. Asimismo, es de esperar que las normas aplicables a esta última disciplina puedan auxiliar al historiador para obtener la misma objetividad e impersonalidad de juicio que caracteriza al zoólogo y a cualquier otro científico natural. Ahora bien, para el biólogo, el progreso –si es que emplea este término– significará el éxito en la lucha por la existencia. La supervivencia del más apto es un buen principio evolutivo. Sólo que la aptitud significa justamente el éxito en la vida.

Una prueba provisional de la aptitud de una especie, sería la de contar el número de sus miembros durante varias generaciones. Si el número total resultara ser creciente, se podría considerar que la especie ha

tenido buenos resultados; si su número disminuye, estará condenada al fracaso.

Los biólogos han dividido el mundo orgánico en reinos y subreinos. Estos últimos los subdividen en *phyla*, los *phyla* en clases, las clases en familias, las familias en géneros, y los géneros en especies. La paleontología investiga el orden en que los diversos *phyla*, géneros, etc., surgieron en nuestro planeta. Están dispuestos, en cierto modo, dentro de una jerarquía evolutiva. En el reino animal, el phylum de los cordados está clasificado en rango superior a los *phyla* de los protozoarios (que incluyen gérmenes, algunos animales marinos y otros) y de los anélidos (lombrices de tierra). Dentro del phylum, los vertebrados ocupan la posición más elevada y, entre los vertebrados, los mamíferos (animales de sangre caliente que amamantan a sus crías) tienen un rango superior a los peces, las aves y los reptiles. Aquí, el rango depende puramente del orden de su aparición. “Superior” significa aparición posterior en el registro de las rocas; en un corte geológico ideal, las formas más antiguas de la vida ocuparían las capas más profundas, mientras que las más recientes harían su aparición muy cerca de la superficie. Si el biólogo se aparta de algún modo de esta ordenación puramente cronológica, se expone a quedar involucrado en controversias metafísicas, en las cuales, como científico, se encuentra poco dispuesto a embarcarse. Bien haría el historiador en seguir su ejemplo.

Con todo, tal vez sería permisible sugerir que, en ciertos casos, se atribuyan valores a los rangos evolutivos, y que estos valores sean susceptibles de expresión numérica. Podrían ser útiles para estimar el significado de un cambio cultural, si no es que para rescatar al progreso de todo sentido metafísico. La noción de aptitud difícilmente puede excluirse por completo del dominio biológico, aun cuando dicha aptitud signifique justamente el logro de la supervivencia. Desde luego, muchas formas inferiores todavía sobreviven –con buenos resultados, obvios en el caso de los gérmenes, y muy afortunados en el caso de las lombrices de tierra–. Por otro lado, las rocas revelan un número incontable de especies, géneros y hasta familias, cuya supervivencia se ha frustrado, a pesar de que en su momento estuvieran colocados a la cabeza de la jerarquía evolutiva. Los reptiles gigantescos, como los dinosaurios e ictiosauros, que pululaban durante la era jurásica, se han extinguido ahora. Florecieron en condiciones geográficas particulares.

La era jurásica tuvo un clima caliente y húmedo, y vastas extensiones de mares y de pantanos: en ella no existían bestias más inteligentes que pudieran competir con los inmensos lagartos. Dentro de estas condiciones, en este medio ambiente, los reptiles se habían adaptado con buenos resultados. El propio medio ambiente perduró un tiempo tan largo, que carece de sentido calcularlo en años. Pero, por último, las regiones sumergidas bajo el agua se hicieron más restringidas; el clima se volvió más seco y más frío, y surgieron nuevos géneros y nuevas especies. Relativamente, fueron pocos los reptiles que lograron sobrevivir en el nuevo medio ambiente. Los más no se pudieron ajustar al cambio de las condiciones, y perecieron. Cuando el antiguo medio ambiente jurásico desapareció, las mismas cualidades que habían asegurado su éxito y constituido su "aptitud", se convirtieron en un impedimento. Estaban especializados en exceso, demasiado adaptados estrechamente a un conjunto limitado de condiciones. Con la desaparición de estas condiciones, sucumbieron. La especialización excesiva es, a la larga, desventajosa desde el punto de vista biológico. Su resultado final no es la supervivencia, ni el incremento en el número, sino la extinción o el estancamiento.

También como un tanteo, podemos llamar la atención acerca de la idea de economía en relación con lo que hace referencia a los medios por los cuales queda asegurada la supervivencia. Muchos de los organismos inferiores sobreviven, manteniendo su número, únicamente gracias a una prodigiosa fecundidad. Cada individuo, o pareja de individuos, produce millones de descendientes. No obstante, la especie tiene una aptitud tan pobre para sobrevivir, que sólo uno o dos individuos, en cada puesta, alcanzan a vivir hasta la madurez. El abadejo, el bacalao y algunos otros peces, por ejemplo, logran mantener su número casi constante, durante largos períodos de tiempo. En este sentido, obtienen buenos resultados. Pero, para sostener este equilibrio precario, una pareja de abadejos produce 6.000.000 de huevos, y una de bacalaos 28.000.000. Si una proporción importante de estos huevos alcanzara la madurez, el mar se convertiría pronto en una masa sólida de bacalaos. En realidad, sólo dos o tres bacalaos logran llegar a la madurez en cada puesta. La probabilidad individual que tiene cada huevo de sobrevivir, o sea su perspectiva de vivir, es de 1 entre 14.000.000, aproximadamente. Los conejos son mucho más económicos. Un conejo hembra puede producir setenta

descendientes al año. Como el total de la población de conejos se mantiene constante, es claro que la probabilidad individual de sobrevivir es del orden de 1 entre 70. Una pareja humana no produce más que un hijo al año, y las familias que exceden de 10 miembros son raras. Sin embargo, la especie humana sigue aumentando todavía su número. La probabilidad de supervivencia que tiene el niño es incomparablemente mayor que la del pequeño conejo.

Dentro de ciertos límites, la economía en la reproducción, la probabilidad individual de supervivencia, aumenta al ascender en la escala evolutiva. Y estos conceptos –aptitud, probabilidad de supervivencia– son esencialmente numéricos. En la medida en que se les aplica, constituyen criterios investidos con toda la objetividad de los números, dentro del dominio de la clasificación biológica. Por desgracia, este argumento no debe generalizarse. Porque, mientras algunos “organismos inferiores” aseguran su supervivencia por medio de una fecundidad desmedida, otros, que ocupan posiciones no menos humildes en la escala evolutiva, muestran en la reproducción una economía tan estricta como la del hombre o la de los elefantes y, sin embargo, mantienen su número.

Sería imprudente proseguir estas discusiones más adelante, por temor a introducir ideas de valor ajeno al de la ciencia pura. Con todo, al menos habrán servido para señalar que la continuidad entre la historia natural y la historia humana puede permitir la introducción de conceptos numéricos en esta última. Los cambios históricos pueden ser juzgados por la medida en que hayan ayudado a la supervivencia y a la multiplicación de nuestra especie. Se trata de un criterio numérico que es expresable en las cifras de población. En la historia, nos encontramos con acontecimientos para los cuales es aplicable directamente este criterio numérico. El ejemplo más claro es el de la Revolución Industrial en Gran Bretaña. Las estimaciones hechas acerca de la población de la isla indican un crecimiento absoluto y gradual, después de la peste negra del siglo XIV. Cómputos fidedignos fijan la población en 4.160.221 para el año de 1570, 5.773.646 para 1670, y 6.517.035 para 1750. Entonces, con la Revolución Industrial comienza un dramático crecimiento que produce 16.345.646 habitantes en 1801, y 27.533.755 en 1851.

El efecto que producen estas cifras es aún más impresionante si las dibujamos en papel cuadriculado para formar una gráfica o “curva de población”. La dirección general de la línea es casi recta hasta 1750, sin ser afectada por las revoluciones políticas y los movimientos religiosos de los siglos XVII y XVIII, que ocupan tanto espacio en los viejos libros de historia. Entre 1750 y 1800, la dirección de la línea se modifica, formando un ángulo de unos 30°. Los arrolladores cambios en la cultura material y en el equipo, las nuevas fuerzas sociales de producción y la reorganización económica llevada a cabo por la Revolución Industrial, reactuaron sobre la masa de la población británica en su conjunto, de una manera que ningún acontecimiento político o religioso había logrado. Obviamente, uno de sus efectos fue el de hacer posible un incremento gigantesco en su número. Las personas se multiplicaron como nunca antes lo habían hecho, desde la llegada de los sajones. Juzgándola con arreglo a la norma biológica que antes hemos sugerido, la Revolución Industrial ha constituido un éxito. Ha facilitado la supervivencia y la multiplicación de la especie respectiva.

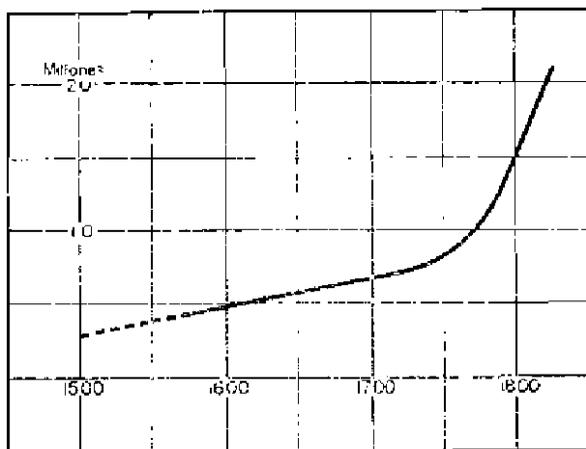


Fig. 2. Gráfica de la población de la Gran Bretaña, 1500-1800

Las cifras suministran un criterio objetivo para poder juzgar un acontecimiento de este tipo. Es inútil insistir en el brillo de las conquistas intelectuales de la ciencia, las cuales sólo el nuevo sistema de producción hizo posible, o en los horrores del trabajo de los niños, de los barrios bajos y de la opresión que trajo aparejados. Lo primero puede ser opacado por esto último. Pero los males no pueden ser enfocados en su verdadera perspectiva, por carecer de normas de comparación. Puede suceder que estemos bien informados de la miseria, las enfermedades y la perversidad, que el sistema fabril ha impuesto al proletariado. Pero, es sorprendente lo poco que sabemos sobre la verdadera situación de la mayor parte de los campesinos, de los mineros y de los jornaleros, en los siglos anteriores. En tanto que conocemos, en buena parte, los gremios de artesanos urbanos –que, en realidad, constituían una clase privilegiada y relativamente pequeña– no nos atrevemos a presentar una imagen precisa de la vida de un siervo durante la Edad Media, ni menos de un esclavo en la Roma antigua o en Grecia. Cuando se vislumbra un destello de la verdad, en la página de una cédula medieval o de una oración antigua, quienes son dados al sentimentalismo, cierran sus ojos con prudencia, completamente horrorizados. Así pues, en general podemos tener confianza en nuestras cifras.

Teniendo presente la lección obtenida de las cifras y las curvas anteriores, seremos capaces de discernir otras “revoluciones” ocurridas en las edades primitivas de la historia humana. Se pondrán de manifiesto de una manera semejante a la de la Revolución Industrial: por un cambio de dirección, hacia arriba, de la curva de población. Deberemos juzgarlas con arreglo a la misma norma. El principal propósito de este libro consiste en examinar la prehistoria y la historia desde este punto de vista. Es de esperar que la consideración de estas revoluciones, tan remotas que es imposible que nos produzcan irritación o entusiasmo, pueda servir para vindicar la idea de progreso, en contra de los sentimentales y de los místicos.

## Capítulo II

# EVOLUCIÓN ORGÁNICA Y PROGRESO CULTURAL

Hemos sugerido que la prehistoria es una continuación de la historia natural, y que existe una analogía entre la evolución orgánica y el progreso de la cultura. La historia universal indaga la aparición de nuevas especies, cada vez mejor adaptadas para sobrevivir, más aptas para conseguir alimento y abrigo, y para multiplicarse. La historia humana muestra al hombre creando nuevas industrias y nuevas economías que han promovido el incremento de su especie y, con esto, ha vindicado el mejoramiento de su aptitud.

El carnero montaraz es apto para sobrevivir en el clima frío de la montaña, por su grueso abrigo de pelo y lana. El hombre puede adaptarse a vivir en el mismo medio ambiente, fabricándose abrigos de piel o de lana de carnero. Con sus patas y su hocico, los conejos pueden excavar madrigueras, procurándose abrigo contra el frío y contra sus enemigos. Con picos y palas, el hombre puede construirse refugios semejantes, y aún mejores, empleando tabiques, piedra y madera. Los leones tienen garras y dientes, los cuales les aseguran la comida que necesitan. El hombre hace flechas y lanzas, para matar los animales de caza. Un instinto innato, una adaptación heredada de su sistema nervioso rudimentario, permite, hasta a la más humilde medusa, apoderarse de su presa cuando ésta se encuentra realmente a su alcance. El hombre aprende métodos más eficaces y más diferenciados para obtener su alimento, a través de las enseñanzas y del ejemplo de sus mayores.

En la historia humana, los vestidos, herramientas, armas y tradiciones, toman el lugar de las pieles, garras, colmillos e instintos, para la búsqueda de alimento y abrigo. Las costumbres y prohibiciones, condensando siglos de experiencia acumulada y transmitida por la tradición social, ocupan el lugar de los instintos heredados, facilitando la supervivencia de nuestra especie.

Se trata, ciertamente, de una analogía. Pero, es esencial no perder de vista las importantes diferencias que existen entre el proceso histórico y la evolución orgánica, entre la cultura humana y el apresto corpóreo del animal, entre la herencia social y la herencia biológica.

El lenguaje figurado, que se basa en la admisión de analogías, expone al incauto a llegar a conclusiones erróneas. Así, por ejemplo, podemos leer:

“En la época jurásica, la lucha por la vida debe haber sido muy rigurosa... el *Triceratops* tenía cubiertas su cabeza y su pescuezo con una especie de casquete óseo, con dos cuernos sobre los ojos.”

El pasaje sugiere esas cosas que se ven en tiempo de guerra. Entre 1915 y 1918, cuando los beligerantes se encontraron amenazados desde el aire, inventaron los cascos blindados, los cañones antiaéreos, los refugios contra bombardeos y otros artificios protectores. Ahora que, este proceso de invención no es, en modo alguno, semejante a la evolución del *Triceratops*, tal como la conciben los biólogos. Su casquete óseo formaba parte de su cuerpo; lo había heredado de sus antecesores; y se había ido desarrollando en forma muy lenta, como resultado de pequeñas modificaciones espontáneas en la envoltura corpórea de los reptiles, acumuladas durante centenares de generaciones. La razón de que el *Triceratops* sobreviviera no se encuentra en su voluntad, sino en el hecho de que sus antecesores provistos de tal apresto corpóreo, en su forma rudimentaria, obtuvieron mejores resultados en la adquisición de alimentos y pudieron eludir mejor los peligros, que aquellos que carecían de él. Los aprestos y las defensas del hombre son externos a su cuerpo, pudiendo ponérselos o introducirse en ellos a voluntad. Su empleo no es heredado, sino aprendido, más bien con lentitud, del grupo social al cual pertenece cada individuo. La herencia social del hombre es una tradición que él empieza a adquirir sólo después de que ha surgido del seno de su madre. Las modificaciones a la cultura y a la tradición, pueden ser iniciadas, controladas o retardadas por la opción conciente y deliberada de sus autores y ejecutores humanos. La invención no es una mutación accidental del plasma germinativo, sino una nueva síntesis de la experiencia acumulada, de la cual es heredero el inventor únicamente por la tradición. Es bueno esclarecer, tanto como sea posible, las diferencias que subsisten entre los procesos que venimos comparando.

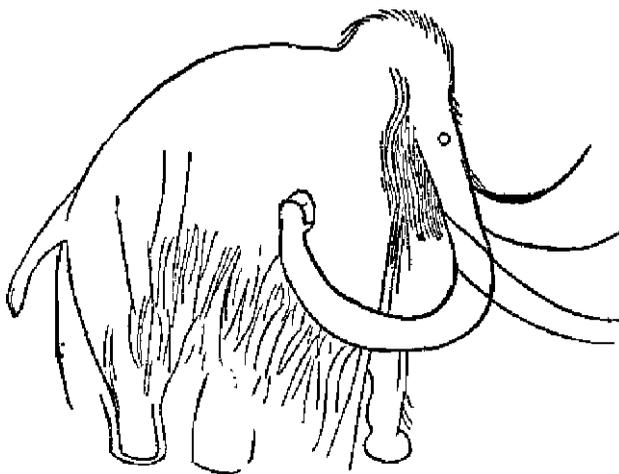
No es necesario describir en sus detalles el mecanismo de la evolución, tal como lo conciben los biólogos. Por otra parte, ya ha sido esbozado por los expertos, en libros accesibles y legibles. El punto de vista más generalizado parece ser, en breves palabras, el que sigue a continuación. Se supone que la evolución de nuevas formas de vida y de nuevas especies de animales es el resultado de la acumulación de cambios hereditarios en el plasma germinativo. (La naturaleza exacta de estos cambios es algo que se encuentra tan obscuro para los científicos, como pueden serlo las palabras plasma germinativo para el lector ordinario). Tales cambios, en tanto que faciliten la vida y la reproducción de la criatura, estarán fundados en lo que se llama la “selección natural”. Las criaturas que no resultan afectadas por los cambios en cuestión, sencillamente mueren o quedan confinadas en algún rincón, dejando a las nuevas especies en posesión del campo. Un ejemplo concreto, y parcialmente ficticio, ilustrará su significado mejor que varias páginas más de términos abstractos.

Hace aproximadamente medio millón de años, Europa y Asia fueron azotadas por periodos de intenso frío –las llamadas Edades de Hielo– que duraron millares de años. En ese tiempo existían varias especies de elefantes, antecesores de los modernos elefantes africanos e hindúes. Al sufrir los rigores de la Edad de Hielo, en algunos elefantes se desarrolló un abrigo de pelos, lanudos, convirtiéndose por último en lo que llamamos mamuts. Esto no significa que un elefante ordinario se hubiera dicho un buen día: “siento un frío terrible, me pondré un abrigo de lana”, ni tampoco que le hubieran brotado misteriosamente pelos para cubrirse, a fuerza de desearlo continuamente. Lo que se supone que ocurrió, sería más bien esto:

El plasma germinativo está expuesto a cambios, y cambia constantemente. Entre los elefantes nacidos sin pelo, y en la medida en que la Edad de Hielo se fue haciendo más rigurosa y como resultado de ciertos cambios en el plasma germinativo, empezaron a nacer algunos con la tendencia a tener la piel velluda y que, cuando crecieron, se volvieron realmente peludos. En las latitudes frías, los elefantes peludos prosperaron más que los del tipo común y engendraron familias mayores, también provistas de pelo. Por lo tanto, aumentaron a costa de los otros. A más de esto, en algunos de sus descendientes, el plasma germinativo pudo sufrir cambios misteriosos análogos a los anteriores, de tal modo que se hicieran aún más peludos que sus

antecesores y que sus contemporáneos. Los cuales, a su vez, siendo los más aptos para soportar el frío, prosperaron mejor y se multiplicaron aún más que los otros. De esta manera, después de muchas generaciones, se debe haber formado una raza de elefantes peludos, o mamuts, como resultado de la acumulación de las variaciones hereditarias sucesivas que hemos descrito. Y únicamente esta raza fue capaz de resistir las condiciones glaciales de las regiones septentrionales de Europa y Asia. Así adquirió el mamut abrigo de lana permanente, como resultado de un proceso que abarcó muchas generaciones y millares de años, porque los elefantes de todas las especies se reproducen lentamente.

Durante las Edades de Hielo, ya existían varias especies de hombres, contemporáneos del mamut: ellos cazaron a esas bestias y dibujaron sus imágenes en las cavernas. Pero no heredaron abrigos de pieles, ni desarrollaron cosa alguna semejante para hacer frente a la crisis; algunos de los pobladores humanos de Europa, durante la Edad de Hielo, pasarían actualmente inadvertidos dentro de una muchedumbre. En lugar de someterse a los lentos cambios físicos que acabaron por hacer capaces a los mamuts de resistir el frío, nuestros ancestros descubrieron la manera de controlar el fuego y el modo de hacerse abrigos de pieles. Así fueron capaces de enfrentarse al frío con tan buenos resultados como los mamuts.



**Fig. 3. Mamut grabado por un artista contemporáneo suyo en una cueva de Francia**

Desde luego, mientras las crías de mamut nacían con la tendencia a tener un abrigo de pelo, y éste crecía ineludiblemente al mismo tiempo que la cría, las crías del hombre no nacían ya afectas al fuego o a la hechura de abrigos. Los mamuts transmitían sus abrigos a su prole, por herencia. Cada generación de hombres, en cambio, tenía que aprender por entero el arte de mantener el fuego, lo mismo que el de hacer abrigos, desde sus rudimentos mismos. El arte era transmitido de padres a hijos, sólo por medio de la enseñanza y del ejemplo. Se trataba de una “característica adquirida”; y, de acuerdo con los zoólogos, las características adquiridas no son hereditarias. Un niño, por sí solo, el día de su nacimiento es tan afecto al fuego como lo era el hombre hace medio millón de años, cuando comenzó a alimentar las llamas, en vez de huir de ellas como lo hacían las otras bestias.

El relato anterior puede ser expuesto en términos técnicos, como sigue: algunos miembros del género *Elephas* se adaptaron al medio ambiente de las Edades de Hielo, y evolucionaron a la especie *Elephas primigenias*. La especie *Homo sapiens* fue capaz de sobrevivir en el mismo medio ambiente, mejorando su cultura material. Tanto la evolución como el cambio cultural, pueden ser considerados como adaptaciones al medio ambiente. Desde luego, el medio ambiente significa el conjunto de la situación en la cual tiene que vivir una criatura: no abarca únicamente el clima (calor, frío, humedad, vientos) y las características fisiográficas, como las montañas, mares, ríos y pantanos, sino también factores tales como la provisión de alimentos, enemigos animales y, en el caso del hombre, aún las tradiciones, costumbres y leyes sociales, la posición económica y las creencias religiosas.

Tanto el hombre como el mamut, se adaptaron con éxito al medio ambiente de las Edades de Hielo. Ambos florecieron y se multiplicaron en esas condiciones climáticas peculiares. No obstante, su historia diverge al final. La última Edad de Hielo pasó y, con ella, se extinguió el mamut. El hombre ha sobrevivido. El mamut se había adaptado demasiado bien a un conjunto de condiciones en particular; estaba especializado en exceso. Cuando, con la aparición de condiciones más benignas, los bosques cubrieron las extensas tundras en las cuales había vagado el mamut, y la vegetación templada substituyó a la desmedrada vegetación ártica por la cual ramoneaba el mamut, entonces, la bestia se encontró desvalida.

Todos los caracteres corpóreos que lo habían capacitado para prosperar en las Edades de Hielo –el abrigo de pelo, el aparato digestivo adaptado para alimentarse con musgo y sauces enanos, las pezuñas y la trompa constituidas para hozar en la nieve–, se convirtieron en otras tantas desventajas, dentro de los climas templados. El hombre, por su parte, se encontraba en libertad de abandonar su abrigo, si sentía demasiado calor, de inventar otras herramientas y de optar por la carne de vaca, en lugar de la de mamut.

El párrafo anterior nos conduce a extraer una lección que ya habíamos apuntado. A la larga, la adaptación exclusiva a un medio ambiente peculiar no resulta provechosa. Ella impone restricciones rigurosas y, en último término, tal vez fatales, a las posibilidades de vivir y de multiplicarse. Dentro de una perspectiva amplia, lo que es ventajoso es la capacidad de adaptarse a las circunstancias cambiantes. Tal adaptabilidad obliga al desarrollo de un sistema nervioso y, por último, de un cerebro.

Hasta el organismo más elemental está provisto de un sistema nervioso rudimentario, el cual le permite ejecutar uno o dos movimientos simples, como respuesta a los cambios ocurridos en el mundo que le codea. El cambio exterior excita o estimula lo que sirve a la criatura como “órgano sensorial” y este estímulo impulsa ciertos movimientos o cambios determinados en el cuerpo de la criatura. La proximidad de un ave deprecatoria –o de cualquier otro objeto– cuando alcanza el órgano sensorial de una ostra, estimula su nervio de tal manera que produce una contracción de los músculos que cierran su concha. El sistema nervioso de la ostra le suministra una especie de recurso automático para su propia protección, pero carece de capacidad para hacer variar el movimiento de acuerdo con las diferencias en los cambios externos que lo suscitan. El sistema nervioso se encuentra adaptado para ejecutar una clase de movimientos musculares, en todas las ocasiones en que un objeto externo cualquiera afecte sus extremidades sensoriales. Todas las respuestas automáticas, para cuya ejecución se encuentra adaptado un organismo ante cualquier cambio que ocurre en su medio ambiente, pueden ser llamadas instintos.<sup>2</sup> Desde luego, éstos son hereditarios, exactamente en la misma manera en que lo es la forma física de la criatura. Constituyen

<sup>2</sup> Deberíamos hacer una distinción entre los instintos y los actos reflejos; pero ello implicaría aquí la introducción de deferencias sutiles que carecen de importancia nuestra argumentación inmediata.

consecuencias necesarias e inevitables de la estructura de su sistema nervioso, el cual forma parte de su mecanismo corpóreo.

Mientras más nos elevemos en la escala evolutiva, encontraremos que se hace más complicado el sistema nervioso. Los órganos se habilitan y especializan para descubrir diferentes clases de cambios en el medio ambiente –presiones ejercidas sobre el cuerpo de la criatura, vibraciones en el aire, rayos de luz, y otros movimientos–. Así surgen los sentidos diversificados del tacto, del oído, de la vista, y el resto de órganos corpóreos apropiados para conectarlos con el cuerpo mismo. Al propio tiempo, se incrementa el número y la variedad de los movimientos que la criatura puede realizar, por el desarrollo y la especialización de los nervios motores que controlan músculos o conjuntos de músculos. En los organismos superiores, se desenvuelve un mecanismo que conecta, con creciente finura, los nervios sensoriales, afectados por los cambios ocurridos en el medio ambiente, y los nervios motores que controlan los movimientos de los músculos.

El resultado de tal desenvolvimiento es el de hacer capaz a la criatura de variar sus movimientos, su “conducta”, de acuerdo con las pequeñas variaciones ocurridas en los cambios exteriores que afectan a sus nervios. Entonces puede adaptar sus reacciones. La mayor parte de este mecanismo de adaptación se encuentra localizado en el cerebro. Los organismos inferiores tienen meros nodos o nudos, en donde se reúnen los diferentes nervios sensoriales y motores. A partir de estos rudimentos se inicia el desarrollo de un cerebro, ascendiendo en la escala evolutiva. Crece y se desarrolla una trama compleja de líneas que conectan los diversos nervios sensoriales y transmiten los impulsos que los afectan a los nervios motores apropiados. De esta manera, las sensaciones, que en un principio pueden haber sido simplemente impresiones efímeras, llegan a conectarse permanentemente entre sí y con algunos movimientos y, por tanto, pueden ser “recordadas”.

Finalmente, en vez de un par de movimientos muy simples, ejecutados sin discriminación ante cualquier cambio ocurrido en el medio que lo rodea, el mamífero puede dar respuestas diferentes, apropiadas a una amplia variedad de objetos y condiciones exteriores que lo afecten. Así, es capaz de enfrentarse, con éxito, a una mayor diversidad de circunstancias. Puede obtener su alimento con más regularidad y seguridad, esquivar a sus enemigos con mejores resultados, y

propagar su especie de manera más económica. El desenvolvimiento de un sistema nervioso y de un cerebro, hace que la vida sea posible en condiciones más variadas. Y, como tales condiciones están cambiando constantemente, es obvio que esta adaptabilidad facilita la supervivencia y la multiplicación.

El hombre aparece muy tarde en los registros geológicos. Ningún esqueleto fósil al cual se le pueda dar el nombre de “hombre” es anterior a la penúltima parte de la historia terrestre, o sea, a la era del “pleistoceno”. Aún entonces, los fósiles siguen siendo excepcionalmente raros hasta los períodos más recientes, y pueden contarse con los dedos los “hombres” fósiles de la era inferior del pleistoceno. En la actualidad, todos los hombres pertenecen a una sola especie, la del *Homo sapiens*, y todos se pueden cruzar libremente entre sí; pero, en cambio, los “hombres” primitivos del pleistoceno pertenecían a varias especies distintas. Algunos, en realidad, divergían tanto de nosotros en su estructura corpórea, que los antropólogos se inclinan a asignarles distintos géneros. Los miembros primitivos de la familia humana a que nos referimos, los homínidos fósiles que a menudo son llamados paleontrópicos, no fueron ancestros directos en nuestra evolución; en el árbol genealógico del *Homo sapiens*, ellos representan ramas laterales del tronco principal. Aún más, sus cuerpos se encontraban mejor provistos que los nuestros para ejecutar ciertas funciones físicas, como el combate. Por ejemplo, los caninos de la dentadura del *Eoanthropus*, u hombre de Piltdown, deben haber sido armas formidables. Pero, por el momento, podemos ignorar las diferencias dentro de nuestra familia.

El hombre no se encuentra, en la actualidad –y, al parecer, tampoco lo estaba desde su primera aparición en el pleistoceno–, adecuadamente adaptado para sobrevivir en un medio ambiente particular cualquiera. Sus defensas corpóreas para enfrentarse a un conjunto específico de condiciones cualesquiera, son inferiores a las que poseen la mayor parte de los animales. El hombre no tiene, y posiblemente nunca tuvo, un abrigo de piel semejante al del oso polar, para conservar el calor de su cuerpo en un ambiente frío. Su cuerpo no está bien adaptado, particularmente, para la huida, la defensa propia o la cacería. No tiene, por ejemplo, una excepcional ligereza de pies, y sería dejado atrás, en una carrera, por una liebre o por un avestruz. No tiene un color que lo proteja, como el tigre o el leopardo moteado; ni una armadura

corpórea, como la tortuga o el cangrejo. Tampoco posee alas para escapar y contar con ventaja para acechar y atrapar su presa. Carece del pico y de las garras del halcón, lo mismo que de su vista penetrante. Para coger su presa y para defenderse, su fuerza muscular, su dentadura y sus uñas, son incomparablemente inferiores a las del tigre.

En su historia evolutiva relativamente corta, que se encuentra atestiguada por los restos fósiles, el hombre no ha mejorado sus aprestos hereditarios por cambios corpóreos que puedan descubrirse en su esqueleto. No obstante lo cual, ha sido capaz de adaptarse a una variedad de ambientes mayor que casi todas las otras criaturas, de multiplicarse con más rapidez que cualquier otro de sus parientes entre los mamíferos superiores, y de vencer al oso polar, a la liebre, al halcón y al tigre, en sus habilidades específicas. Por medio de su control del fuego y de su habilidad para hacerse vestidos y habitaciones, el hombre puede, y de hecho lo realiza, vivir y prosperar desde el círculo Ártico hasta el ecuador. Con los trenes y automóviles que construye, el hombre puede aventajar la mayor ligereza de la liebre o del avestruz. En los aeroplanos. el hombre puede subir más alto que el águila y, con telescopios, puede ver más lejos que el halcón. Con las armas de fuego, puede abatir animales a los que el tigre no se atreve a atacar.

Con todo debemos repetir, que el fuego, los vestidos, las casas, los trenes, los aeroplanos, los telescopios y las armas de fuego, no son parte del cuerpo humano. El hombre puede tomarlos y dejarlos a voluntad. No son hereditarios en el sentido biológico, sino que la habilidad necesaria para producirlos y utilizarlos, forma parte de nuestra herencia social, siendo resultado de una tradición acumulada por muchas generaciones y que no se transmite por la sangre, sino a través de la palabra hablada y escrita.

La compensación del hombre por su cuerpo pobremente dotado, comparado con el de otros animales, ha sido la posesión de un cerebro grande y complejo, el cual constituye el centro de un extenso y delicado sistema nervioso. Esto le permite ejecutar una gran variedad de movimientos controlados con precisión, que se adaptan exactamente a los impulsos recibidos por los afinados órganos sensoriales. Únicamente así es como el hombre ha sido capaz de hacerse abrigos contra el clima y las vicisitudes del tiempo, lo mismo que instrumentos

y armas ofensivas y defensivas, los cuales, debido a que se pueden adaptar y ajustar, son realmente superiores a las corazas corpóreas, a los dientes o a las garras.

En cierto sentido, la posibilidad de construir substitutos artificiales para las defensas corpóreas, es una consecuencia de su carencia. Por ejemplo, mientras los huesos de la caja craneana tienen que soportar los poderosos músculos que son necesarios para la masticación con una fuerte mandíbula, y para esgrimir los dientes en el combate, como ocurre en el caso del chimpancé, el cerebro dispone de poco espacio para dilatarse; ya que los huesos de la caja craneana deben ser gruesos y macizos. Si el peso del cuerpo tiene que ser soportado normalmente por las patas delanteras y traseras, ya sea para caminar o para trepar, entonces resultarán imposibles los movimientos finos y delicados de los dedos humanos para coger y hacer cosas. A la vez, sin manos para asir los alimentos y para hacer las herramientas y las armas que le permiten asegurarse el alimento y repeler los ataques, las mandíbulas poderosas y los dientes agresivos, tales como los poseen nuestros parientes los monos, difícilmente hubieran disminuido de peso y de tamaño. Así, los cambios evolutivos que han contribuido a la formación del hombre, se encuentran conectados, de una manera muy íntima, tanto entre sí como con los cambios culturales que el hombre mismo ha producido. Por lo cual no resulta sorprendente que, en sus intentos primitivos, el hombre haya progresado en diferentes grados relativos. El hombre de Piltdown (*Eoanthropus*), por ejemplo, poseía una caja craneana comparable por sus dimensiones a la nuestra, pero conservaba la poderosa mandíbula inferior y los caninos prominentes que son propios del mono.

El hombre, entonces, está dotado por la naturaleza con un cerebro, grande en comparación con su cuerpo, y esta dote es la condición que habilita al hombre para hacer su propia cultura. Otras dotes naturales se asocian luego y contribuyen al mismo resultado. Elliot Smith ha expuesto brillantemente el significado de la “visión binocular”, heredada de humildes ancestros cuadrumanos muy remotos. Dorothy Davidson ha hecho una síntesis tan hábil del argumento, que su recapitulación aquí resulta innecesaria. De un modo general, establece que nosotros, y nuestros ancestros en el desarrollo evolutivo, vemos con los dos ojos una sola imagen, cuando otros mamíferos ven dos. Ciertas sensaciones musculares inadvertidas, indispensables para enfocar y unificar las

imágenes recibidas por los dos ojos, constituyen un factor importante para estimar la distancia y para ver los objetos como sólidos (estereoscópicamente), en lugar de planos.

En el hombre y en los primates superiores, la asociación de las imágenes estereoscópicas con las sensaciones táctiles y la actividad muscular, hace posible la perfecta estimación de las distancias y profundidades. Sin esto, la finura de las manos y de los dedos no sería suficiente para hacer instrumentos. Es la cooperación perfectamente ajustada, aunque inconsciente, de la mano y el ojo, lo que permite al hombre hacer instrumentos, desde el neolítico más tosco hasta el sismógrafo de mayor sensibilidad. Tal cooperación es posible debido a la delicadeza del sistema nervioso y a la complejidad de las trayectorias de asociación en el cerebro de gran tamaño. Sólo que el *mecanismo* nervioso se ha establecido de tal manera, que funciona ahora sin atraer nuestra atención.

El lenguaje se ha hecho posible por dotes similares –un control delicado y preciso de los nervios motores sobre los músculos de la lengua y de la laringe, y una correlación exacta de las sensaciones musculares debidas a los movimientos de esos órganos con las sensaciones auditivas–.

El establecimiento de las conexiones necesarias entre los diversos nervios sensoriales y motores correspondientes, se efectúa en regiones bien definidas del cerebro, particularmente en aquellas que se encuentran inmediatamente encima de los oídos. En las cajas craneanas de ensayos muy primitivos de hombre, como el *Pithecanthropus* (hombre de Java), el *Sinanthropus* (hombre de Pekín) y el *Eoanthropus* (hombre de Piltdown), son visibles los rasgos de protuberancias rudimentarias en esta porción del cerebro. Aún estos miembros tan primitivos de nuestra familia podían “hablar”.

Sin embargo, en el *Homo sapiens*, este desenvolvimiento del cerebro y del sistema nervioso ocurre do concierto con ciertas modificaciones en la disposición para el enlace de los músculos de la lengua, las cuales no se encuentran en los antropoides, ni tampoco en otros géneros o especies de “hombre”. A consecuencia de esto, el hombre es capaz de articular una variedad de sonidos mucho mayor que cualquier otro animal.

El mecanismo por el cual las sensaciones visuales, musculares, auditivas y otras sensaciones y movimientos, se encuentran coordinados de una manera tan sutil que, normalmente, no tenemos conciencia de los elementos separados, es un mecanismo que se desarrolla en el cerebro mayormente después del nacimiento. Esto puede ocurrir así, debido únicamente a que los huesos del cráneo son relativamente blandos y están trabados sin mucha cohesión en el niño, de tal modo que el cerebro se puede dilatar dentro de ellos. Pero, durante este proceso, el niño se encuentra bastante desvalido y puede sufrir daño con facilidad. De hecho, depende enteramente de sus padres. Lo anterior también resulta cierto para las crías de cualquier mamífero y de la mayor parte de las aves. Sólo que, en el caso del hombre, la condición de dependencia dura un tiempo excepcionalmente largo. El endurecimiento y la solidificación del cráneo humano se retardan mucho más que en los otros animales, para permitir la mayor dilatación del cerebro. Al mismo tiempo, el hombre nace con relativamente pocos instintos heredados. Es decir, que existen comparativamente pocos movimientos y respuestas precisas para cuyo estímulo se encuentre ajustado automáticamente nuestro sistema nervioso; los instintos del hombre son, en su mayor parte, tendencias muy generalizadas.

Por lo tanto, al igual que cualquier otro animal joven, el niño tiene que “aprender por experiencia”, la respuesta apropiada a una situación específica. Debe encontrar los movimientos correctos a ejecutar en relación con cualquier acontecimiento externo, formando en su cerebro las conexiones apropiadas entre los nervios sensoriales y motores. Y, como en el caso de los mamíferos jóvenes, el proceso de aprendizaje es ayudado por el ejemplo de los padres. Así, el gazapo tratará de imitar a su madre, para aprender el modo de elegir su alimento y de evitar los peligros que le acechan en la realidad. Tal educación es común a las familias humanas y animales. Pero, en el caso del hombre, este proceso de educación se transforma.

El hombre no solamente puede enseñar a sus hijos por el ejemplo, sino también con el precepto. La facultad de hablar —esto es, la constitución fisiológica de la lengua, la laringe y el sistema nervioso humanos— dota a la infancia prolongada de una importancia única.

Por una parte, la infancia prolongada implica la vida familiar, la asociación continua de padres e hijos por varios años. Por otro lado, las condiciones fisiológicas, como ya indicamos antes, permiten al hombre emitir una gran variedad de sonidos articulados distintos. De esta manera, un sonido específico o un grupo de sonidos, una palabra, puede ser asociada con un acontecimiento particular o con un grupo de acontecimientos en el mundo exterior. Por ejemplo, el sonido o palabra “oso” puede conjurar la imagen de una especie particular de animal peligroso, pero cuya piel se aprovecha y cuya carne se come, junto con la disposición para actuar de manera apropiada en el caso de un encuentro con tal animal. Desde luego, las primeras palabras pueden haber sugerido por sí mismas, en cierta medida, los objetos denotados. Así, la pronunciación inglesa de la palabra “*morepork*” se asemeja aproximadamente al chillido de cierta lechuza australiana a la cual se da este nombre. Pero, aún en ese caso, la convención es un factor importante para limitar el significado y darle precisión. Únicamente como resultado de un convenio tácito, aceptado por los primeros pobladores blancos de Australia, es como la palabra “*morepork*” ha venido a representar una especie de lechuza y no, por ejemplo, una gaviota. Generalmente, el elemento convencional es el que domina en absoluto. Es obvio que la extensión en la cual los sonidos pueden, por sí mismos, sugerir o imitar a las cosas, es verdaderamente muy limitada. En realidad, el lenguaje es, esencialmente un producto social; únicamente en la sociedad y por tácito convenio entre sus miembros, es como las palabras pueden tener significado y sugerir cosas y acontecimientos. Y la familia humana es una unidad social necesaria (aun cuando no es necesariamente, o probablemente, la única unidad original).

Ahora bien, una parte integrante de la educación humana consiste en enseñar a hablar al niño. Lo cual significa enseñarlo a articular, de una manera reconocida, ciertos sonidos o palabras, y a conectarlos con aquellos objetos o acontecimientos a los cuales se refieren, según se ha convenido. Una vez hecho esto, los padres pueden, con ayuda del lenguaje, instruir a sus hijos sobre cómo entenderse en situaciones que no es posible ilustrar convenientemente con ejemplos reales concretos. El niño no necesita esperar a que un oso ataque a la familia para aprender cómo eludirlo. En tal caso, la instrucción recurriendo sólo al ejemplo podría resultar fatal para alguno de los discípulos. En

cambio, el lenguaje permite a los viejos enseñar el peligro a los jóvenes cuando no está presente y demostrarles, entonces, la conducta a seguir.

Por lo demás, el habla no es únicamente un vehículo por medio del cual los padres transmiten sus propias experiencias a los hijos. También es un medio de comunicación entre todos los miembros de un grupo humano que habla el mismo lenguaje, o sea, que observa convenciones comunes respecto a la pronunciación de los sonidos y a los significados atribuidos a ellos. Cada uno de los miembros puede comunicar a los demás lo que ha visto y hecho, y todos pueden comparar sus acciones y reacciones. Así se mancomunan las experiencias de todo el grupo. Lo que los padres imparten a sus hijos no son simplemente las lecciones de su propia experiencia personal, sino algo mucho más amplio; la experiencia colectiva del grupo. Tal es la tradición que pasa de generación en generación, cuyo método de transmisión, con ayuda del lenguaje, parece ser una peculiaridad de la familia humana, Y esta peculiaridad constituye la diferencia vital definitiva entre la evolución orgánica y el progreso humano.

El miembro de una especie animal hereda, en forma de instintos, la experiencia colectiva de su especie. La disposición para reaccionar de modo particular en situaciones determinadas, es innata en él, justamente porque ha fomentado la supervivencia de la especie. Otros animales de la misma especie, dotados con instintos diferentes, han sido menos afortunados y, por lo tanto, han sido extirpados por selección natural. La formación de los instintos hereditarios, beneficiosos para la especie, puede considerarse como un proceso lento y, más bien, de despilfarro, comparable al del mamut cuando adquirió su abrigo de pelo. El niño aprende aquellas reglas y preceptos para actuar que los miembros de su grupo y sus antecesores han encontrado beneficiosos.

Ahora bien, por lo menos en teoría, el conjunto de reglas tradicionales no es fijo, ni inmutable. Las nuevas experiencias pueden sugerir, a los individuos, adiciones y modificaciones. Si éstas resultan útiles, serán comunicadas a la comunidad entera, la cual las discutirá, las someterá a prueba y podrá incorporarlas a la tradición colectiva. Por supuesto, el proceso está lejos de ser, en realidad, tan simple como se indica. Los hombres se aferran apasionadamente a las viejas tradiciones y muestran gran renuencia a modificar sus modos de conducta

acostumbrados, tal como lo han experimentado a su costa los innovadores de todas las épocas. La carga muerta del conservatismo que es, en gran manera, una aversión perezosa y cobarde a la actividad enérgica y penosa del verdadero pensamiento, ha retardado indudablemente el progreso humano; y todavía más en el pasado que en la actualidad. No obstante lo cual, para la especie humana, el progreso ha consistido fundamentalmente en el mejoramiento y en el ajuste de la tradición social, transmitida por medio del precepto y del ejemplo.

Los descubrimientos y las invenciones que parecen, a los arqueólogos, pruebas tangibles del progreso, son justamente, después de todo, la incorporación concreta y la expresión de las innovaciones en la tradición social. Cada uno de ellos se ha hecho posible, únicamente, por la experiencia acumulada transmitida por la tradición al inventor; cada uno significa el agregar a la tradición nuevas reglas de acción y de conducta. El inventor del telégrafo tuvo a su disposición un conjunto de conocimientos tradicionales, acumulados a partir de los tiempos prehistóricos, acerca de la producción y la transmisión de la electricidad. Igualmente, en una época mucho más temprana, el inventor del barco de vela había aprendido antes a construir piraguas y a navegar en ellas, lo mismo que la manera de fabricar esteras o tejidos de género. Al propio tiempo, los nuevos movimientos necesarios para hacer funcionar el telégrafo y el barco de vela, tuvieron que ser enseñados tan pronto como el invento quedó establecido. Las reglas apropiadas se incorporaron a la tradición social, para ser aprendidas por las generaciones siguientes.

Debemos destacar otra implicación del lenguaje en general, y del habla en particular. Pero, antes, tenemos que hacer notar que el lenguaje no se limita a los sonidos articulados o a su reproducción escrita. También incluye a los gestos y, en último término, al arte pictográfico. Los gestos, al igual que las palabras, imitan y sugieren, en cierto sentido, los objetos correspondientes, pero también son convencionales en gran medida; su significación, tal como la de los sonidos hablados, tiene que limitarse por medio de un convenio tácito entre los miembros de la sociedad. Se puede indicar un "pájaro" agitando los brazos, pero solamente una convención puede restringir el gesto para que indique una especie particular de pájaro, o para que señale en contraste con "pájaro", un "árbol-sacudido-por-el-viento". El simbolismo de los gestos

que, probablemente, fue muy importante en la infancia de las relaciones humanas, no ha tenido un desarrollo tan fructuoso como el lenguaje hablado. El arte pictográfico, como veremos después, tiene los mismos inconvenientes que la gesticulación.

La aptitud que llamamos “pensamiento abstracto” —la cual es, probablemente, una prerrogativa de la especie humana— depende en gran parte del lenguaje. Designar una cosa es, enteramente, un acto de abstracción. El oso, evocado por su nombre, estará así arrancado y separado del complejo de sensaciones —árboles, cuevas, pájaros cantores, etc.— que podrán acompañarlo en el caso de su encuentro real con el hombre. Y, no solamente estará aislado, sino también generalizado. Los osos reales son siempre individuales; podrán ser grandes o pequeños, negros o pardos; podrán estar dormidos o trepando a un árbol. En la palabra “oso”, se ignoran tales cualidades —aun cuando algunas de ellas sean aplicables a cualquier oso real— concentrándose la atención en uno o dos elementos coincidentes, los cuales han sido descubiertos como características comunes a un cierto número de distintos animales individuales. Éstos quedan agrupados dentro de una clase abstracta. En lenguajes muy primitivos, como el de los aborígenes australianos, cosas tan abstractas o generales como oso o canguro, carecerán de nombre. Habrá palabras diferentes, y sin relación entre sí, para designar el “canguro macho”, el “canguro hembra”, el “canguro joven”, el “canguro saltando”, y así sucesivamente.

No obstante, es característico de todo lenguaje el poseer un cierto grado de abstracción. Pero, una vez abstraída la idea de oso de su medio ambiente real y concreto, y despojado de muchos de sus atributos particulares, la idea puede ser combinada con otras ideas abstractas semejantes o ser dotada de atributos, a pesar de que nunca sea posible hallar un oso en tal medio ambiente o con esos atributos. Se puede, por ejemplo, dotar al oso del habla, o describirlo tocando un instrumento musical. Es posible jugar con las palabras, y este juego contribuye a la mitología y a la magia. También puede conducir a la invención, cuando las cosas son tratadas o pensadas atendiendo al modo como pueden ser o llegar a ser realmente. El hablar de hombres alados precedió ciertamente, por un largo tiempo, a la invención de máquinas voladoras practicables.

Combinaciones como las que acabamos de describir se pueden hacer, desde luego, sin emplear palabras, ni sonidos representativos de las cosas. En su lugar se pueden utilizar imágenes visuales (o representaciones mentales). Estas desempeñan, en realidad, un papel importante en el pensamiento de los inventores mecánicos. Sin embargo, en los comienzos del pensamiento humano, las imágenes visuales deben haber desempeñado una función menos importante de lo que podría esperarse. El pensamiento es un tipo de acción y, para muchas personas (incluyendo al escritor), la facultad de formar representaciones mentales se encuentra limitada por su capacidad de trazar o hacer modelos de las cosas imaginadas. Tuvo que transcurrir largo tiempo antes de que el hombre aprendiera a trazar o hacer modelos, pero, en cambio, tan pronto como llegó a ser hombre pudo emitir sonidos articulados.

De cualquier manera, las palabras y las imágenes mentales de los sonidos o de los movimientos musculares requeridos para articularlos, pueden ser empleadas para funciones en las cuales son inaplicables las imágenes visuales. Se pueden formar palabras para abstracciones —como electricidad, fuerza, justicia— que no es posible representar por imagen visual alguna. Para un pensamiento de tan elevado grado de abstracción debe considerarse como casi indispensable el lenguaje hablado (o escrito). Una gran parte del pensamiento incluido en el presente libro es de este tipo. Trate el lector de imaginarse cómo sería esta página vertida en una serie de representaciones pictóricas o de gestos imitativos. Así comprenderá mejor la función desempeñada por el habla, una de las dotes fisiológicas del hombre, en la peculiar actividad humana de pensar abstractamente.

La evolución del cuerpo humano, de sus aprestos fisiológicos, es estudiada por la antropología prehistórica, la cual es una rama de la paleontología. Más allá de los puntos ya considerados, sus resultados tienen poca conexión con el tema de este libro. Dentro de nuestra especie, el mejoramiento de dichos aprestos, hecho por el hombre mismo —es decir, por la cultura— ha tomado el lugar de las modificaciones corpóreas.

La antropología prehistórica no dispone todavía, en la actualidad, de documentos concretos que ilustren con precisión los procesos evolutivos que debemos considerar como preliminares necesarios para la creación inteligente de la cultura. Ninguno de los escasos “hombres”

fósiles, cuyos esqueletos han sobrevivido desde las Edades de Hielo primitivas (pleistoceno), puede clasificarse entre nuestros ancestros directos. Ellos no representan etapas en el proceso natural de formación del hombre, sino experimentos infructuosos –géneros y especies– que han desaparecido.

Los esqueletos más antiguos de nuestra propia especie pertenecen a las fases finales de la última Edad de Hielo y a los periodos culturales llamados en Francia aurifiaciense, solutrense y magdalenense. Éstos son ya tan semejantes a nuestros propios esqueletos, que las diferencias solamente pueden ser advertidas por expertos. Estos hombres del pleistoceno posterior se diferencian ya en diversas variedades o razas distintas. Es obvio que antes de ellos debe haber una larga historia evolutiva, pero no disponemos de fósil alguno que la ilustre. Y, desde la época en la cual aparecen por primera vez los esqueletos de *Homo sapiens* en los testimonios geológicos, tal vez hace 25.000 años, la evolución corpórea del hombre se ha detenido, al parecer, aun cuando es justamente entonces cuando se ha iniciado su progreso cultural.

“La diferencia física entre los hombres de las culturas aurifiaciense y magdalenense, por una parte, y los hombres actuales, por la otra, es insignificante; en tanto que su diferencia cultural es inconmensurable.”<sup>3</sup>

En la familia humana, el progreso en la cultura ha ocupado, en realidad, el lugar que tenía anteriormente la evolución orgánica.

La arqueología es la que estudia este progreso en la cultura. Sus documentos son los utensilios, armas y chozas hechos por el hombre en el pasado, para procurarse alimento y abrigo. Ellos ilustran el mejoramiento de la habilidad técnica, la acumulación de conocimientos y el avance de la organización para garantizar la subsistencia. Un utensilio terminado, hecho por manos humanas, es, obviamente, un buen índice de la destreza manual y del desarrollo mental de su autor. De un modo menos obvio, es la medida del conocimiento científico de su época. No obstante, todo instrumento refleja en realidad, aun cuando sea de manera imperfecta, la ciencia que tuvieron a su disposición los autores. Esto es evidente en el caso de un mecanismo de radiocomunicación o de un aeroplano. Y es igualmente cierto

<sup>3</sup> Leakey, *Adan's Ancestors*, p. 224.

respecto a un hacha de bronce, sólo que, en este caso, será útil una breve explicación.

Los arqueólogos han dividido las culturas del pasado en Edades de Piedra (Antigua y Nueva), Edad de Bronce y Edad de Hierro, sobre la base del material empleado generalmente, y en forma preferente, para los instrumentos cortantes. Las hachas y cuchillos de bronce son instrumentos distintivos de la Edad de Bronce; a diferencia de los de piedra, indicativos de una Edad de Piedra anterior, o de los de hierro de la subsecuente Edad de Hierro. Para la manufactura de un hacha de bronce se tiene que aplicar un conjunto de conocimientos mayor que para una de piedra. La de bronce implica un conocimiento básico considerable de geología (para localizar e identificar los minerales) y de química (para reducirlos), lo mismo que el dominio de procesos técnicos complicados. Es presumible que un pueblo de la “Edad de Piedra”, por valerse exclusivamente de instrumentos de piedra, careciera de dichos conocimientos. De esta manera, los criterios utilizados por los arqueólogos para distinguir sus diversas “edades”, también sirven como índices del estado de la ciencia.

Sin embargo, cuando los utensilios, los cimientos de las viviendas y las otras reliquias arqueológicas no se consideran aisladamente, sino en su conjunto, pueden mostrar mucho más. Entonces, no solo ponen de manifiesto el nivel alcanzado por la destreza técnica y la ciencia, sino también la manera en que sus autores obtenían su subsistencia, esto es, cuál era su economía. Y es justamente la economía la que determina la multiplicación de nuestra especie y, por consiguiente, su éxito biológico. Estudiadas desde esta perspectiva, las antiguas divisiones arqueológicas adquieren un nuevo significado. Las edades arqueológicas corresponden, aproximadamente, a las etapas económicas. Cada nueva “edad” es introducida por una revolución económica, del mismo tipo y con los mismos efectos que la Revolución Industrial del siglo XVIII.

En la “Antigua Edad de Piedra” (período paleolítico), los hombres vivían enteramente de la caza, la pesca y la recolección de granos silvestres, raíces, insectos y mariscos. Su número estuvo limitado a la provisión de alimentos ofrecida por la propia naturaleza y, en realidad, parece haber sido muy corto. En la “Nueva Edad de Piedra” (época neolítica), los hombres controlaron su abastecimiento de alimentos, cultivando plantas y criando animales. Debido a las circunstancias

favorables, una comunidad puede producir ya más alimentos de los que necesita consumir, y puede aumentar su producción para satisfacer las exigencias del aumento de la población. La comparación del número de entierros entre la Antigua Edad de Piedra y la Nueva, en Europa y en el Cercano Oriente, muestra el enorme incremento de la población, como resultado de la revolución neolítica. Desde el punto de vista biológico, la nueva economía constituyó un éxito: hizo posible la multiplicación de nuestra especie.

El empleo del bronce implica, asimismo, la existencia de industrias especializadas y, generalmente, de un comercio organizado. Para procurarse utensilios de bronce, una comunidad debe producir un excedente de artículos alimenticios y tiene que sostener cuerpos de especialistas, mineros, fundidores y artífices, apartados de la producción directa de alimentos. Luego, una parte del excedente tiene que gastarse siempre en el transporte del mineral, desde las montañas metalíferas relativamente remotas. Realmente, en el Cercano Oriente, la Edad de Bronce se caracterizó por la formación de ciudades populosas, en las cuales se desarrollaron industrias secundarias y el comercio exterior, en una escala considerable. Un ejército regular de artesanos, comerciantes y trabajadores del transporte, lo mismo que de funcionarios, empleados, soldados y sacerdotes, era sostenido por el excedente de artículos alimenticios producidos por los agricultores, pastores y cazadores. Las ciudades son, incomparablemente, más extensas y más populosas que las poblaciones neolíticas. Ha ocurrido una segunda revolución y, de nuevo, ha dado como resultado la multiplicación de nuestra especie.

El descubrimiento de un proceso económico para producir hierro en cantidad —signo distintivo de la Edad de Hierro— produjo un resultado similar; en particular, en Europa y, probablemente, también en los países tropicales. El bronce siempre ha sido un material costoso, porque sus constituyentes, el cobre y el estaño, son relativamente raros. Los minerales de hierro, en cambio, se encuentran distribuidos con amplitud. En cuanto fue posible fundirlo en forma económica, todos pudieron fabricar utensilios de hierro. Y los implementos de hierro baratos permitieron al hombre abrir nuevas tierras al cultivo, desmontando los bosques y avenando los suelos arcillosos: para lo cual, los instrumentos de piedra eran impotentes, y los de bronce, demasiado raros para ser eficaces. Una vez más, la población se

encontró en condiciones de ensancharse, y así aconteció, tal como lo demuestran dramáticamente la prehistoria de Escocia y la historia primitiva de Noruega.

Por lo tanto, los avances culturales que forman la base de la clasificación arqueológica, han producido la misma clase de efectos biológicos que tienen las mutaciones en la evolución orgánica. En los capítulos siguientes consideraremos en detalle los avances primitivos. Así se mostrará cómo las revoluciones económicas reaccionan sobre la actitud del hombre ante la naturaleza y promueven el desenvolvimiento de las instituciones, de la ciencia y de la literatura; en una palabra, de la civilización en su significación más general.

## Capítulo III

### ESCALAS DE TIEMPO

Antes de proceder a describir el contenido de las “edades” que acabamos de definir, es conveniente tratar de dar alguna indicación acerca de su duración. Sin tal intento no es posible estimar con claridad el movimiento del progreso humano, ni siquiera es asequible su realidad. Pero, es necesario hacer un gran esfuerzo imaginativo. El drama de la historia humana ocupa un período que no es mensurable en años, ni en siglos, ni aún en milenios. Los geólogos y los arqueólogos hablan con versatilidad de estos grandes periodos de tiempo, como si no se dieran cuenta de que son de la misma clase de los períodos que nosotros mismos vivimos.

Para la mayor parte de nosotros, un año parece ser un tiempo largo; si lo contemplamos retrospectivamente, lo encontramos lleno de acontecimientos más o menos emocionantes que han afectado nuestras propias vidas, nuestra ciudad, nuestro país y aún al mundo entero. Ya una década, o sean diez años, sólo se puede contemplar de una manera poco menos vivida. Recordamos la última década, llena de sucesos notables, con las proezas aéreas, los asesinatos, las violaciones y los divorcios que solamente son “destacados” en la prensa popular, o de experiencias personales de la misma significación histórica, o bien de acontecimientos verdaderamente importantes, como el descubrimiento del hidrógeno pesado o de las Tumbas Reales de Ur. Nuestra imagen de los períodos más prolongados es más atenuada. Han transcurrido cincuenta y dos años desde la Guerra de los Boers, la cual podemos recordar muchos de nosotros. En el intervalo hemos sido testigos de acontecimientos de todas clases, los cuales han dejado una impresión permanente en nuestras mentes. Podemos recordar las primeras máquinas voladoras, la multiplicación de los automóviles, los comienzos de la telegrafía sin hilos comunicando a los trasatlánticos, las sufragistas, una guerra mundial, la revolución rusa, una huelga general. y otros muchos sucesos.

Pero, si nos remontamos treinta y cuatro décadas, llegamos hasta los grandes días de la reina Isabel. El período es justamente diez veces mayor que el que acabamos de tratar de recordar. Sin embargo, en general, no estaremos enterados de que contiene diez veces más

acontecimientos, los cuales fueron, presumiblemente, tan importantes para sus contemporáneos, como aquellos que hemos recordado en el transcurso de nuestras propias vidas. Sólo unos cuantos de ellos acuden a la mente de un hombre medio, como la decapitación de Carlos I, la declaración de independencia de los Estados Unidos, o la batalla de Waterloo. Haciendo un esfuerzo de memoria, algunos recuerdan que durante este período Newton formuló su ley de gravedad, que la electricidad y la química fueron estudiadas y aplicadas científicamente por primera vez, que Linneo clasificó el reino de la materia viva, y que Darwin enunció la doctrina de la selección natural. Pero, es mucho más difícil darse cuenta de que cada uno de esos 340 años, cada una de esas 34 décadas, está tan nutrida de acontecimientos como el año o la década que nosotros mismos hemos experimentado. No obstante, debemos hacer el esfuerzo por entenderlo así.

Todavía nos espera otro esfuerzo mayor; retrocedamos ahora, no treinta y cuatro décadas, sino diez veces más: treinta y cuatro siglos. En Gran Bretaña, nos habremos remontado a una época de la cual no tenemos testimonio escrito alguno, cuando los utensilios eran hechos exclusivamente de piedra, hueso y madera, siendo desconocidos o inasequibles el hierro y el bronce, y cuando los hombres dedicaban más tiempo a edificar las gigantescas tumbas llamadas túmulos, que a construcciones necesarias como viviendas y caminos. De hace tres mil cuatrocientos años, únicamente quedaron testimonios escritos en Creta, Egipto, el Cercano Oriente y, tal vez, en la India y en China. Es particularmente difícil entender que estos siglos, sin historia escrita, hayan estado tan llenos de importantes sucesos para los bárbaros habitantes de Gran Bretaña, como lo pudo ser para nosotros el año pasado, aun cuando a los civilizados egipcios o babilonios no les llegara ni un rumor siquiera. Tales acontecimientos no atestiguados, pero no por ello inmemorables, como la erección de un túmulo o el entierro de Stonehenge, fueron tan emocionantes y dignos de recuerdo, al menos para quienes los ejecutaron o los presenciaron, como lo son los sucesos inmediatos para quienes viven en el siglo actual. Con todo, para encontrarnos en los comienzos de la humanidad, debemos remontarnos mucho más atrás; no a 3.400 años antes, ni a diez veces más, sino hasta unos 340.000.

En rigor, tratándose de los remotos comienzos del progreso, un año, o aún un siglo, es una unidad demasiado pequeña. Debemos acostumbrarnos a contar en milenios, esto es, en millares de años. Cada milenio comprenderá diez siglos o un centenar de décadas. Y cada día, año, década o siglo, estará lleno de acontecimientos que merecieron ser registrados en periódicos, anuarios o libros de historia.

Para acostumbrarnos a este procedimiento de computar, intentaremos exponer la historia escrita en milenios (haciendo caso omiso de las pequeñas fracciones). Hace medio milenio, Colón descubría América. Un milenio antes de nosotros, los normandos todavía no desembarcaban en Inglaterra y Alfredo ocupaba el trono de los sajones. Dos milenios atrás, nos encontramos en los límites de la historia británica. Las Islas Británicas sólo eran conocidas por los letrados, a través de las narraciones de viajeros y mercaderes, en tanto que Cicerón preparaba y escribía sus discursos en Roma. Hace tres milenios, tendríamos que ir fuera de Europa para encontrar testimonios escritos: Roma todavía no era fundada, Grecia se encontraba sumida en una oscura época de invasión bárbara, y la literatura sólo florecía en Egipto y en el Cercano Oriente. Es la época de Salomón en Palestina.

Por último, retrocediendo cinco milenios estaríamos en los principios mismos de la historia escrita, en Egipto y en Babilonia. Si nos remontamos más, ya no encontraremos testimonios históricos escritos que arrojen luz en la obscuridad o que nos ayuden a entender la multiplicidad de los sucesos ocurridos cada año. Y, sin embargo, la civilización ya había madurado.

Para tener alguna idea del tiempo arqueológico, consideremos las ruinas de las ciudades de Mesopotamia. La extensión homogénea de la dilatada llanura aluvial comprendida entre el Tigris y el Éufrates, se encuentra interrumpida por *tells* o montículos que se elevan unos 18 metros o más por encima del terreno circundante. No se trata de colinas naturales, sino que cada uno de ellos señala el sitio de alguna construcción antigua, y está formado enteramente por los escombros de casas, templos y palacios arruinados. En Irak, las casas todavía se construyen con adobes, no cocidos en horno, sino secados simplemente al sol. Estas casas pueden tener la suerte de permanecer en pie por un siglo. Pero, puede presentarse la contingencia de que la lluvia penetre por debajo de los aleros o llegue hasta los cimientos, desintegrando la arcilla plástica. Entonces, todo el edificio se viene abajo, quedando

como una masa informe o como tierra desmoronada. El propietario ni siquiera se molesta en limpiar los escombros. Sencillamente los aplana y construye en el mismo sitio una nueva casa, cuyos cimientos se elevan unos 60 centímetros sobre el piso de su antigua vivienda. La repetición de este proceso en el transcurso de los siglos es lo que ha formado los *tells* rompiendo la monotonía de la llanura de Mesopotamia.

En Warka, la Erech bíblica, los alemanes exploraron el centro de uno de estos *tells*, por medio de un pozo profundo. La entrada del pozo se encuentra al nivel del piso de un templo prehistórico, el cual data de unos 5.500 años. Desde este nivel se puede descender por las paredes de la sinuosa excavación practicada, hasta una profundidad de más de 18 metros. En cada momento de este descenso inquietante se pueden recoger, de las paredes del pozo, trozos de cerámica, adobes o instrumentos de piedra. El pozo corta un montículo de 18 metros de altura, en realidad, formado enteramente por los escombros de las construcciones sucesivas, en las cuales han vivido los hombres. El montículo ha crecido de la manera descrita antes, sólo que simplemente la más reciente de las construcciones que lo constituyen, las cuales son atravesadas al descender por el pozo, tiene más de cinco milenios.

En el fondo, llegamos al sucio virgen —un suelo pantanoso emergido del Golfo Pérsico—. La construcción inferior representa los remotos comienzos de la vida humana en el sur de Mesopotamia. No obstante, cuando hemos descendido hasta ella, nos encontramos tan alejados como antes de los comienzos del progreso humano. Para alcanzarlos, debemos sumergirnos en el tiempo geológico. Pero, entonces, las cifras pierden casi su sentido (y se vuelven principalmente conjeturas). Para comprender la antigüedad del hombre, debemos considerar los amplios cambios ocurridos en la superficie terrestre, de los cuales ha sido testigo nuestra especie, antes de que los pobladores llegaran al sitio en *que* se erigió Erech.

Grandes láminas de hielo se extendieron sobre la mayor parte de la Gran Bretaña y del norte de Europa, y los glaciares de los Alpes y de los Pirineos llenaron los valles de los ríos de Francia. En la Gran Bretaña, las láminas de hielo irradiaron de las montañas de Escocia y, algunas veces, unidas con las de Escandinavia, cubrieron las tierras bajas de Escocia, se extendieron por Irlanda y llegaron hasta Cambridge. Se considera que, alrededor de Edimburgo, hielo alcanzó un espesor

de más de 300 metros. Cubrió los valles y sepultó las cumbres de las montañas de Pentland. En Francia, el glaciar del Ródano, el cual puede verse actualmente a distancia por encima del Lago de Ginebra, se extendió por el valle del Ródano hasta Lyon.

La formación y extensión de estos glaciares y láminas de hielo, debe haber tomado una cantidad asombrosa de tiempo. Un glaciar es un río de hielo y no un río helado. La extensión del glaciar del Ródano hasta Lyon, no significa que el Ródano se hubiese congelado bruscamente, sino que el glaciar escurrió desde las alturas de los Alpes hasta el nivel de Lyon. Pero, un glaciar fluye con mucha lentitud: su movimiento apenas si resulta perceptible a simple vista. La mayor velocidad observada es de sólo 30 metros por día y, con frecuencia, el flujo es mucho más lento. Las grandes láminas de hielo que escurrieron sobre las llanuras de Inglaterra oriental y del norte de Alemania, no se movieron con un ritmo semejante. En Groenlandia, tales láminas de hielo se mueven ahora sólo unos cuantos centímetros diarios; en la Antártida, el ritmo del flujo es de unos 500 metros al año. ¡Cuán largo debe haber sido el tiempo transcurrido para que el glaciar del Ródano llegara a Lyon y para que las láminas de hielo escocesas se extendieran hasta Suffolk!

La fundición de las inmensas láminas de hielo debe haber sido igualmente lenta. Una gran masa de hielo requiere mucho tiempo para derretirse. Es posible encontrar, en pleno verano, algún iceberg flotando al sur de Nueva York. Pero, por enorme que sea, ese islote de hielo es incomparablemente más pequeño y más fundible que las inmensas láminas de hielo y los glaciares que estamos considerando. Su derretimiento debe haber sido tan lento, que la diferencia de posición del borde del hielo entre un verano y el siguiente, posiblemente haya sido muy difícil de percibir para los hombres de la época.

Con todo, la humanidad fue testigo del avance y de la desaparición de las láminas de hielo sobre Europa, bastante tiempo antes de que la historia comenzara. Y no sólo eso. Muchos geólogos consideran que hubo cuatro distintas Edades de hielo o *glaciaciones*, durante el período pleistoceno. Cuatro veces, los glaciares y las láminas de hielo se extendieron lentamente sobre Europa y, otras tantas veces, se fundieron imperceptiblemente o se desecaron. Y, en cada episodio glacial, hubo una época interglacial de temperatura cálida y de

duración incierta. Los “hombres” siguieron viviendo en Europa y en otras partes, a través de estos cambios graduales. La consideración de su curso lento y de su extensión, es una guía mucho mejor para estimar la duración del tiempo prehistórico, que una acumulación de números monstruosos.

Durante las Edades de Hielo progresaron otros cambios igualmente lentos, cuya consideración puede fortalecer la lección suministrada por las glaciaciones. Gran Bretaña, por ejemplo, quedó unida en diversos puntos con el continente europeo, para separarse nuevamente después, mientras vivían hombres en su territorio. Los movimientos que eso implica fueron tan lentos como los que ocurren actualmente ante nuestros ojos, sin advertirlos. Es notorio que la costa de Inglaterra está siendo devorada por el mar. En ocasiones, el hundimiento espectacular de algún risco cerca de Brighton o la destrucción de una calzada, llama la atención acerca de esta erosión. Pero, en su conjunto, el proceso es imperceptible. Aún en el transcurso de medio siglo, sus efectos son demasiado pequeños como para ser reflejados en un mapa cuya escala fuera tan grande que cada centímetro representara un kilómetro. Igualmente gradual, es la formación de tierras por el sedimento que arrastran los ríos hasta los deltas o estuarios de sus desembocaduras.

A principios del pleistoceno, una gran porción de Inglaterra oriental se encontraba sumergida en el mar. Los llamados riscos de Norfolk son sedimentos depositados bajo el mar que cubría la región de esa época. Gradualmente, la acumulación de tales sedimentos, junto con los levantamientos también graduales de la corteza terrestre, unieron a Gran Bretaña con el continente y acabaron por desecar la tierra en la depresión del Mar del Norte. El Támesis se unió entonces al Rín, como tributario, fluyendo por una extensa llanura hasta el Océano Ártico, al norte del banco de Dogger. La nueva sumersión de esta región todavía no se había terminado cuando desaparecieron las láminas de hielo. Al finalizar el período pleistoceno todavía pudo existir un dique de tierra hasta Inglaterra, y el hundimiento que lo destruyó aún sigue adelante. Su progreso es tan imperceptible ahora, como lo fue en sus primeras etapas y en las fases previas de su elevación. Esto viene a acentuar nuevamente la asombrosa duración del pleistoceno.

Las consideraciones anteriores han sido hechas tratando de ayudar al lector a estimar los períodos de tiempo que son denotados por las “edades” arqueológicas. Pero, ahora, debemos formular una advertencia sobre la significación de tales “edades”. La Edad Paleolítica, la Edad Neolítica, la Edad de Bronce y la Edad de Hierro, no deben ser confundidas con períodos absolutos de tiempo, como las eras de los geólogos. En una localidad cualquiera –digamos, el sur de Inglaterra o Egipto– cada edad no ocupa, realmente, un período definido de tiempo histórico. En todas las regiones, las diversas edades se siguen las unas a las otras en el mismo orden. Pero, no principiaron, ni tampoco terminaron, simultáneamente en todo el mundo. No debemos imaginarnos que, en un momento dado de la historia del mundo, resonó una trompeta en el cielo y todos los cazadores, desde China hasta Perú, arrojaron al punto sus armas y trampas, y comenzaron a cultivar trigo, arroz o maíz y a criar cerdos, ovejas y pavos.

Por lo contrario, la Edad Paleolítica, al menos en el sentido económico en el cual la establecimos más arriba, todavía perdura en la parte central de Australia y en la región ártica de América. La revolución neolítica inició la Nueva Edad de Piedra, en Egipto y en Mesopotamia, hace unos 7.000 años. En Gran Bretaña y en Alemania, sus efectos comenzaron a hacerse perceptibles tres milenios y medio después, es decir, hacia el año 2,500 a.C. En la época en que se estableció en Gran Bretaña la Nueva Edad de Piedra, Egipto y Mesopotamia ya tenían un millar de años de encontrarse en la Edad de Bronce. La Nueva Edad de Piedra no terminó en Dinamarca antes del año 1.500 a.C. En Nueva Zelanda, todavía no terminaba cuando desembarcó el capitán Cook; los maoríes aún empleaban utensilios de piedra pulimentada y practicaban una economía neolítica, cuando Inglaterra estaba en los dolores de la Revolución Industrial. La economía de los australianos era todavía “paleolítica”.

Es tan importante recordar el carácter relativo de las “edades” arqueológicas, como lo es la comprensión de los grandes períodos de tiempo que pueden denotar en ciertas regiones. En realidad, la Edad Paleolítica fue tan inmensamente prolongada, que casi puede ser tratada como un período universal, equivalente al pleistoceno de los geólogos. Pero, considerando su terminación, el retraso entre regiones diferentes tiene una importancia crucial. Muchos arqueólogos mantienen la equivalencia entre el pleistoceno y el paleolítico, por medio de la

introducción de una Edad Mesolítica, a la cual le asignan algunas de las reliquias arqueológicas postglaciales de países como Gran Bretaña y los del noroeste de Europa en general, que sólo fueron afectados por la revolución neolítica mucho tiempo después de la terminación de la Edad de Hielo. Entonces, al período mesolítico le serían asignadas aquellas reliquias posteriores al pleistoceno geológico, pero anteriores al comienzo local de la Edad Neolítica. Como la Edad Mesolítica sería, en el dominio económico, una simple continuación del modo de vida de la Edad Paleolítica, nos ha parecido inútil complicar el cuadro, en este libro, con un período mesolítico. Teniendo cuidado de que la mente del lector se encuentre libre de prejuicios, no identificando las “edades” con períodos de tiempo universal, el tratamiento que se hace en los siguientes capítulos no conducirá a conclusiones erróneas.

Tal vez es conveniente hacer una última advertencia. Se ha descrito a los salvajes contemporáneos como si vivieran actualmente en la Edad de Piedra. En efecto, ellos no han progresado más allá de una economía de la Edad de Piedra. Pero, esto no justifica la suposición de que los hombres de la Edad de Piedra, que vivieron en Europa o en el Cercano Oriente hace 6.000 ó 20.000 años, hayan observado la misma clase de normas sociales y rituales, hayan abrigado las mismas creencias, o hayan organizado sus relaciones familiares de acuerdo con los mismos lineamientos de los pueblos modernos que se encuentran en un nivel comparable del desarrollo económico. Es verdad que los bosquimanos de África del Sur, los esquimales de la región ártica de América y los arunta del centro de Australia, adquieren sus alimentos de la misma manera que los hombres de la Edad de Hielo en Europa. Sus aprestos materiales, y aún su arte, son con frecuencia notablemente semejantes a los que conocemos de los aurifiacienses o de los magdalenenses, en la Europa glacial. Un estudio de los procedimientos seguidos por estos salvajes modernos para hacer sus utensilios y de la manera como los emplean, es una guía ilustrativa y, probablemente, segura de las técnicas y habilidades de nuestros remotos antecesores. El examen de los hábitos de los esquimales, es el mejor camino para entender cómo vivían los hombres bajo las condiciones reinantes en Europa durante las Edades de Hielo.

Pero, podemos ser incitados a ir más adelante y ver en las instituciones, ritos y creencias de los salvajes, la imagen viviente de

aquellos aspectos de la vida y cultura prehistóricos sobre los cuales la arqueología guarda inevitablemente silencio. La perspectiva es tentadora, pero el lector no se debe engañar por sus atractivos. ¿Acaso por el hecho de que la vida económica y la cultura material de estas tribus se ha “detenido” en una etapa del desarrollo por la cual pasaron los europeos hace 10.000 años, se concluye que su desenvolvimiento mental se ha detenido por completo en el mismo punto?

Los arunta están satisfechos con un equipo muy simple, el cual, sin embargo, es suficiente para suministrarles alimento y abrigo en el medio ambiente australiano. Su equipo material se encuentra, en gran medida, al mismo nivel técnico y, en muchos puntos es idéntico, al de los cazadores de la Edad Paleolítica en Europa y en el norte de África. Pero, los arunta observan (para nosotros) normas más complicadas para la regulación del matrimonio y el reconocimiento del parentesco; ejecutan ceremonias muy elaboradas y, con frecuencia; muy dolorosas, con propósitos mágico-religiosos; profesan una mezcla de creencias misteriosas e incoherentes, acerca de los tótem, animales, ancestros y espíritus. Con seguridad, sería precipitado el considerar tales normas sociales, ceremonias y creencias, como una herencia no contaminada de la “primitiva condición del hombre”.

¿Por qué atribuimos tales ideas y prácticas a los hombres de la Edad de Piedra de hace 20.000 años? ¿Por qué suponemos que, cuando los arunta crearon una cultura material adaptada a su medio ambiente, a la vez, dejaron de pensar para siempre? Ellos pueden haber seguido pensando tanto o más que nuestros antecesores culturales, aun cuando sus pensamientos hayan seguido trayectorias diferentes y no los hayan conducido a los mismos resultados prácticos, a las ciencias aplicadas y a la aritmética, sino que los hayan mantenido en lo que nosotros consideramos como callejones sin salida de la superstición. Además, pueden haber estado expuestos a las influencias de las grandes civilizaciones, cuyo intercambio comercial se ha filtrado hasta los más apartados rincones de la tierra, en los últimos 5.000 años. Algunos etnógrafos pretenden que, por lo menos, se reconozcan en la cultura material, en la organización social y en la religión de los australianos, elementos e ideas adquiridos y adaptados de los pueblos más avanzados del Viejo Mundo.

Otras tribus muy primitivas parecen haber perdido elementos de cultura que ya habían poseído antes. Los bosquimanos del África del Sur fueron una estirpe sumamente desafortunada, a la cual arrojaron hacia tierras desérticas, pobres y áridas, otros pueblos más poderosos, como el bantu. En su nuevo medio ambiente desfavorable, las artes que antes practicaban pueden haber sido abandonadas y olvidadas. El hallazgo de multitud de viejos cacharros, sugiere que los ancestros de los bosquimanos fabricaban antes objetos de cerámica, que ahora ya no hacen. Al mismo tiempo, las instituciones sociales y las creencias religiosas se pueden haber desintegrado y tergiversado. Entonces, se trata de un grupo empobrecido, y no de un grupo primitivo.

La suposición de que cualquier tribu salvaje actual es primitiva, en el sentido de que su cultura refleja fielmente a la de hombres mucho más antiguos, es una suposición gratuita. Podemos invocar frecuentemente las ideas y prácticas de los salvajes contemporáneos, para ilustrar el modo como los pueblos antiguos, sólo conocidos por la arqueología, ejecutaban ciertas cosas o las interpretaban. Pero, salvo en la medida en que se utilicen las prácticas y creencias modernas, como simples glosas o comentarios de los objetos, construcciones u operaciones antiguos, realmente observados, este empleo es ilegítimo. Los pensamientos y las creencias de los hombres prehistóricos han perecido irrevocablemente, salvo en tanto que fueron expresados en acciones cuyos resultados han sido duraderos y han podido ser rescatados por la pala del arqueólogo.

## Capítulo IV

### RECOLECTORES DE ALIMENTOS

Para el arqueólogo, la aparición del hombre sobre la tierra ha quedado señalada por los utensilios que fabrico. Como hemos dicho el hombre necesita utensilios para llenar las deficiencias de sus aprestos fisiológicos, asegurándose alimento y abrigo. Está capacitado para fabricarlos, por la delicada correlación entre la mano y el ojo, la cual, a su vez, como señalamos antes, es posible por la constitución de su cerebro y de su sistema nervioso. Es de presumir que los primeros utensilios fueron trozos de madera, hueso o piedra, toscamente afilados o acomodados a la mano, rompiéndolos o astillándolos. Los utensilios fabricados de madera han desaparecido. En cuanto a los primeros instrumentos de piedra, en lo general, deben haber sido indistinguibles de los productos de una fractura natural (piedras despedazadas por congelación, por calentamiento, o por haberse destrozado en los golpes recibidos contra las rocas del lecho de un río). No obstante, los arqueólogos han reconocido piezas de pedernal, aún de la época anterior a la primera Edad de Hielo, que parecen haber sido descantilladas en forma inteligente, como si hubiesen sido adaptadas para servir de cuchillos, navajas y raspadores. La producción humana de tales objetos “eolíticos” todavía se encuentra en duda, pero es admitida por la mayoría de quienes son autoridades en la materia.

En los comienzos mismos del pleistoceno, existieron ciertos “hombres” que fabricaron inconfundibles implementos de piedra y también controlaron el fuego. Se han encontrado evidencias concluyentes en la caverna de Choukou-tien, cerca de Pekín. Allí, junto con los restos fósiles del “hombre de Pekín” y de animales extintos, se encontraron lascas talladas con mucha rudeza, de cuarcita y de otras rocas, y también de hueso, que habían sido expuestas indudablemente a la acción del fuego. En depósitos geológicos de la misma edad, en el oriente de Inglaterra y en otras partes, se han hallado utensilios superiores, aun cuando no asociados de un modo definido con esqueletos “humanos”. Es poco lo que se ha aprendido de esta clase de utensilios porque, sencillamente, ponen de manifiesto que algunas criaturas semejantes al hombre adaptaron las piedras a sus rudimentarias necesidades, pero casi es esto todo. Para qué fueron hechos tales instrumentos, es algo que sólo se puede conjeturar. Las

pieles y cueros se han empleado mucho como “vestidos”, y los salvajes contemporáneos utilizan una variedad de instrumentos para aderezarlos y servirse de ellos como abrigos y refugios. Algunos de los utensilios empleados así para raspar los cueros, son muy similares a los pedernales primitivos; y en consecuencia los arqueólogos se han puesto de acuerdo en designar estos implementos rudos con el nombre de “raspadores”. La designación implica que los hombres no sólo fabricaban los utensilios, sino que los empleaban para preparar las pieles de sus vestidos; pero, desde luego, la validez de esta deducción tácita no ha sido demostrada.

Lo más probable es que los primeros utensilios hayan servido para una multitud de propósitos. El hombre primitivo tuvo que aprender por experiencia el hecho de que las piedras son más adecuadas para la fabricación de instrumentos, lo mismo que el modo de tallarlas correctamente. Aún el pedernal —el mejor material natural— es muy duro para manipularlo con éxito, como puede comprobarlo fácilmente el lector golpeando un pedernal contra otro, tratando de obtener una “lasca”. En el curso de la producción de sus instrumentos, las comunidades primitivas tuvieron que edificar una tradición científica, anotando y transmitiendo cuáles eran las piedras mejores, en dónde se las podía hallar y cómo debían ser manipuladas. Sólo después de haber dominado la técnica de fabricación, pudo el hombre empezar a elaborar, con éxito, herramientas específicas para cada operación particular. En un principio, la mejor lasca obtenible debió servir, sin discriminación, como navaja, sierra, taladro, cuchillo o raspador. Los hechos comprobados son la fabricación de utensilios y el control del fuego.

El control del fuego fue, presumiblemente, el primer gran paso en la emancipación del hombre respecto de la servidumbre a su medio ambiente. Calentado por las ascuas, el hombre pudo soportar las noches frías y pudo penetrar en las regiones templadas y aún en las árticas. Las llamas le dieron luz en la noche y le permitieron explorar los lugares recónditos de las cavernas que le daban abrigo. El fuego ahuyentó a otras bestias salvajes. Por el cocimiento, se hicieron comestibles sustancias que no lo eran en su estado natural. El hombre ya no tuvo que limitar sus movimientos a un tipo restringido de clima, y sus actividades no quedaron determinadas necesariamente por la luz del sol.

Ahora bien, al controlar el fuego, el hombre dominó una fuerza física poderosa y un destacado agente químico. Por primera vez en la historia, una criatura de la naturaleza pudo dirigir una de las grandes fuerzas naturales. Y el ejercicio del poder reaccionó sobre quien lo ejercía. El espectáculo de la brillante flama desintegrando a su vista una rama seca, cuando era introducida en las ascuas ardientes, y de su transformación en finas cenizas y en humo, debe haber estimulado al rudimentario cerebro del hombre. No podemos saber qué cosas le hayan sugerido estos fenómenos, Pero, alimentando y apagando el fuego, transportándolo y utilizándolo, el hombre se desvió revolucionariamente de la conducta de los otros animales. De este modo, afirmó su humanidad y se hizo a sí mismo.

Al principio, desde luego, el hombre aprovechó y mantuvo los fuegos que ya encontraba encendidos, producidos por el rayo o por otros agentes naturales.

Aún esto ya supone alguna ciencia: observación y comparación de experiencias. El hombre tuvo que aprender cuáles eran los efectos del fuego; lo que podía “comer”, y así sucesivamente. Y, guardando y preservando las llamas, el hombre hizo acopio de conocimientos. Los fuegos sagrados que nunca se apagaban, como el fuego de Vesta en Roma, fueron mantenidos como ritos por muchos pueblos antiguos y por los modernos salvajes. Es de presumir que se trata de supervivencias y reminiscencias de la época en la cual el hombre todavía no aprendía a producir el fuego a voluntad.

No conocemos con certeza cuando fue hecho este descubrimiento. Los pueblos salvajes producen el fuego por la chispa que resulta al golpear el pedernal contra un trozo de pirita de hierro o de hematites, por la fricción entre dos pedazos de madera, o por el calor generado al comprimir aire en un tubo de bambú. La primera forma ya era empleada en Europa durante la última Edad de Hielo. Diversas modificaciones en el procedimiento de producir la fricción (arados de fuego, taladros de fuego, y otros), son comunes entre los salvajes de las distintas partes del mundo moderno, y se encuentran mencionadas en las literaturas antiguas. La variedad de procedimientos utilizados para encender el fuego indica, tal vez, que el descubrimiento es relativamente tardío en la historia humana, cuando nuestra especie ya se había desperdigado en grupos aislados.

En todo caso, el descubrimiento tuvo una importancia capital. El hombre pudo, a partir de entonces, no sólo controlar sino también iniciar el enigmático proceso de la combustión, el grande y misterioso poder del calor. Se convirtió conscientemente en un creador. La evocación de la llama producida por dos garrotos, o por el pedernal, la pirita, o la yesca, le debe haber producido la impresión de que surgía de la nada. Cuando era un acontecimiento menos familiar, debe haber tenido un efecto muy estimulante; cada uno de nosotros puede haber experimentado la sensación de ser un creador, al producir el fuego. Y es claro que el hombre era un creador cuando daba la forma de un utensilio a un pedazo de madera o de piedra. Así afirmaba su poder sobre la naturaleza y modelaba objetos a su voluntad.

Tales son los únicos hechos ciertos que surgen de un estudio de los restos que realmente dejaron los “hombres” de principios del pleistoceno y del pre-pleistoceno. Se desconoce cómo vivían. Se supone que los hombres más primitivos tendían trampas y cazaban animales salvajes y aves; atrapaban peces y lagartos, recolectaban frutas silvestres, moluscos y huevos, y extraían raíces y larvas. También se supone, pero con menos certidumbre, que se hacían sacos de piel. Algunos se refugiaban, con seguridad, en las cavernas y, otros, deben haber levantado refugios rudimentarios de ramas. El éxito en la caza sólo se pudo lograr por una observación prolongada y cuidadosa de los hábitos de las presas; los resultados deben haber formado una tradición colectiva de conocimientos sobre cacería. Asimismo, la distinción entre plantas nutritivas y venenosas, es de creer que también fue aprendida por experiencia y, luego, incorporada a la tradición comunal.

El hombre debe haber aprendido cuáles eran las épocas propicias para la cacería de las diversas presas y para recolectar las distintas especies de huevos y de frutas. Para hacerlo con éxito, debe haber descifrado el calendario del cielo; pudo haber observado las fases de la luna y la ascensión de los astros, comparándolas con las observaciones botánicas y zoológicas antes mencionadas. Y, como lo hemos señalado, el hombre descubrió por medio de experimentos, cuáles eran las mejores piedras para fabricar utensilios y en donde las podía hallar. Para tener éxito en la vida, aún el hombre más primitivo necesitaba tener un conjunto considerable de conocimientos astronómicos, botánicos, geológicos y zoológicos. Adquiriendo y

transmitiendo estos conocimientos, nuestros precursores fueron estableciendo los fundamentos de la ciencia.

Igualmente, se puede inferir que los hombres aprendieron a actuar en compañía y cooperando unos con otros, en la adquisición de su subsistencia. Una criatura tan débil y tan pobremente dotada como el hombre, no podía, aisladamente, cazar con éxito los grandes animales o las fieras, que constituían una parte importante de su dieta. Se ha supuesto alguna forma de organización social, además de la simple familia (en el sentido europeo moderno de esta palabra), pero se desconoce su forma precisa.

Ningún otro material puede añadirse al cuadro, hasta que nos acercamos a la última Edad de Hielo en Europa. No obstante, en el intervalo podemos advertir mejoras en la hechura de los utensilios de pedernal y divergencias regionales en los procedimientos de fabricación. En algunas regiones, los fabricantes de utensilios se redujeron al desprendimiento de lascas adecuadas de la masa principal (llamada técnicamente el núcleo); y, después, las lascas eran ajustadas para servir realmente como herramientas. Los procedimientos seguidos constituían lo que los arqueólogos llaman una industria de lascas. En otras partes, más bien se puso atención en reducir el núcleo mismo a una forma manuable, recortándole trozos; en este caso, el núcleo adaptado se convertía realmente en la herramienta, y a un conjunto de este tipo se le llama una industria de núcleos.

La distinción parece explicarse por tradiciones divergentes en el trabajo del pedernal, seguidas por dos grupos diferentes de "hombres". En términos generales, la industria de lascas parece haberse limitado a la región septentrional del Viejo Mundo; a la zona norte del gran espinazo montañoso señalado por los Alpes, los Balcanes, el Cáucaso, el Hindu-Kuch y el Himalaya. En esta región se han descubierto esqueletos asociados con industrias de lascas, pertenecientes a criaturas diferentes de nosotros, específica o aun genéricamente, o de cualquiera de nuestros posibles ancestros. Las industrias de núcleos se han encontrado en el sur de la India, en Siria y Palestina, en toda África, en España, Francia e Inglaterra. Quienes las trabajaron pudieron haber pertenecido a la especie *Homo sapiens* o a formas ancestrales de ella; aun cuando, hasta 1941, se carecía de una prueba positiva de esto. Durante las Edades de Hielo, los talladores de lascas tendieron a esparcirse más allá de su propio dominio, el cual se iba congelando,

hacia Inglaterra, Francia y Siria y, por último, hacia África. Durante aquellas mismas Edades, los talladores de núcleos se retiraron hacia el sur, sólo para regresar al norte cuando las condiciones clementes volvieron. Como resultado de estos desplazamientos de población, llegaron a vivir en vecindad comunidades que seguían tradiciones industriales diferentes. Existen indicios de mezcla entre las dos tradiciones, aun cuando sea difícil de concebir el trato entre criaturas tan diferentes como, por ejemplo, el *Sinanthropus* y el *Homo sapiens*. ¡En unas cuantas páginas, acabamos de resumir las cuatro quintas partes de la historia humana, o sea, en una estimación modesta, unos 200,000 años!

De este inmenso período han sobrevivido nueve o diez esqueletos incompletos e innumerables utensilios. Las bodegas de los museos ingleses y franceses están atestadas de utensilios recogidos en las arenas del Támesis, del Sena y de otros ríos; y, en África del Sur, es fácil encontrar, en muchos lugares, carretadas de utensilios sobre la superficie del suelo. Pero, el sorprendente número de utensilios de principios del pleistoceno, no significa que necesariamente haya existido una gran población. Por el contrario, un solo individuo pudo hacer y perder tres o cuatro utensilios al día; y 200.000 años fueron más que suficientes para fabricar todos los que hemos recogido. Al comienzo y a mediados del pleistoceno, la familia humana constituyó, probablemente, un grupo numéricamente pequeño, comparable en magnitud al de los antropoides contemporáneos.

Sólo llegando a unos 50.000 años antes de nosotros, es posible agregar algunos detalles importantes al vago esquema anterior. Cerca de la última Edad de Hielo, se hicieron prominentes los “hombres” del llamado tipo musteriense. Como vivían habitualmente en cavernas, para escapar del intenso frío, se conocen más detalles sobre sus vidas que respecto a los grupos anteriores. Industrialmente, los musterienses seguían la tradición de las lascas, aun cuando algunos aprendieron también a hacer utensilios de núcleos. Desde el punto de vista biológico, pertenecieron a la especie de Neanderthal, ahora extinta. Caminaban arrastrando los pies y no podían sostener erguida su cabeza. Su mandíbula carecía de barba, tenían una enorme protuberancia ósea sobre los ojos y la frente inclinada hacia atrás, lo cual daba a su rostro un aspecto bestial. Podían hablar lo suficiente para organizar sus expediciones cinegéticas en cooperación, pero, a

juzgar por la disposición de los músculos de su lengua, su lenguaje debe haber sido tartamudeante.

Económicamente, los musterienses fueron cazadores y se especializaron en atrapar a los grandes mamíferos árticos; el mamut y el rinoceronte lanudo, cuyos restos llevaban arrastrando hasta la entrada de sus cavernas, en donde los cortaban en pedazos. Naturalmente, estas grandes bestias no podían ser perseguidas por individuos aislados o por familias pequeñas; la cacería del mamut es ocupación de una comunidad social mayor, cuyos miembros cooperan con propósitos económicos.

Históricamente, el hecho más notable acerca de los musterienses, es el cuidado que ponían en el arreglo de los muertos. En Francia se han descubierto más de una docena de esqueletos de Neanderthal, sepultados en forma ritual en las cavernas que servían de habitación a su grupo. En general, procuraban proteger el cuerpo. En La Chapelle aux Saints, varios esqueletos están colocados en tumbas individuales de poca profundidad, excavadas en el piso de la cueva. En algunos casos, la cabeza descansa sobre una almohadilla de piedra, con piedras encima y alrededor para aliviar el peso de la tierra. En un caso, la cabeza fue separada del tronco antes del entierro y colocada en una tumba aparte. Los muertos no sólo eran enterrados cuidadosamente; además, sus tumbas eran colocadas cerca del hogar, como si dieran calor a sus ocupantes. El muerto era provisto de utensilios y de comida.

Todo este ceremonial testimonia la actividad del pensamiento humano en sentidos inesperados y no económicos. Enfrentados ante el aterrador hecho de la muerte, con sus emociones primitivas sacudidas ante el aniquilamiento, debe haberse iniciado el pensamiento imaginativo entre los musterienses de aspecto bestial. No creyendo en el cese completo de la vida terrena, se imaginaron obscuramente alguna especie de continuación de ella, en la cual el muerto tendría necesidad de alimento material y de utensilios. El patético y vano cuidado de los muertos testimoniado en esta forma precoz, se convertiría después en un arraigado hábito de la conducta humana, el cual había de inspirar maravillas arquitectónicas como las pirámides egipcias y el Taj Mahal.

Tal vez se puede aventurar otra inferencia, de la disposición de las tumbas cerca de los hogares. ¿Acaso los musterienses tenían alguna esperanza de que el calor del fuego hiciera recuperar al muerto una cualidad cuya pérdida reconocían como síntoma de la muerte? Si así fue, entonces practicaban la magia y hacían mal uso de la ciencia. Habían observado correctamente que existe una asociación entre la vida y el calor. Pudieron inferir que el calor era una causa de la vida: la muerte se debería a un déficit de calor. En tal caso, remediando la deficiencia se podría recuperar la vida. Así, se podrían atribuir a las prácticas inhumatorias musterienses y posteriores buenos fundamentos lógicos. Y su error consistiría en negarse a admitir su fracaso, después de haber realizado el experimento en forma reiterada: ya que los musterienses y sus sucesores de nuestra propia especie han seguido encendiendo fuego en las tumbas, hasta épocas relativamente recientes.

No se puede probar que los musterienses hayan actuado por los motivos sugeridos aquí y, ciertamente, no pretendemos que ellos o cualquier adorador moderno de la magia, formulara sus razonamientos en los términos que acabamos de mencionar. El argumento aquí esbozado es el que habría llevado a un científico moderno a hacer lo que hacían los musterienses. Sólo que el hombre de ciencia lo habría realizado como experimento una o dos veces, para ver si obtenía el resultado deseado. En cambio, el musteriense lo ejecutaría como un acto de fe; y esto es lo que distingue una operación mágica de un experimento científico. Al juzgar sus resultados, los casos negativos, es decir, los fracasos, son simplemente ignorados. O, más bien, el juicio objetivo cede el lugar a la esperanza y al temor. El fervor de la fe humana en los remedios mágicos es proporcional a su sentimiento de impotencia ante crisis tales como la muerte. Sintiéndose impotente, el hombre no se atreve a dejar que lo abandone la esperanza. Y, justamente en la medida en que la naturaleza le parece ajena y desconocida, el hombre teme dejar de hacer algo que pueda ayudarlo en este medio ambiente amenazador.

Al propio tiempo, la magia ofrece un procedimiento abreviado de obtener poder. La clase de argumento que hemos citado permite dar una explicación aparentemente lógica, por así decirlo, de la vida. Pero, se ha obtenido sin un análisis penetrante y minucioso. Aborreciendo el pensamiento, el hombre acepta la explicación que encuentra más a la mano y se aferra desesperadamente a ella.

Algunos milenios después, el clima glacial de Europa se mejoró ligeramente por un tiempo. Durante este intervalo más cálido, aparecieron por primera vez los hombres de nuestra propia especie, en los testimonios arqueológicos, en Europa, el norte de África y en el Cercano Oriente. El “hombre” de Neanderthal desapareció bruscamente; su lugar fue ocupado por los hombres modernos, cuyos cuerpos difícilmente provocarían comentarios en un depósito de cadáveres actual. Desde el punto de vista físico se pueden reconocer, sólo en Europa, por lo menos cuatro variedades o razas distintas; en tanto que las figurillas de Siberia muestran las formas peculiares de cabello que son distintivas de las tres divisiones principales de nuestra especie. Arqueológicamente, los productos de estos hombres modernos, las llamadas industrias del paleolítico superior, se clasifican en varios grupos culturales, distinguiéndose cada uno de ellos por sus propias tradiciones peculiares en el trabajo del pedernal, en el arte, y en otras actividades. Sin embargo, no se puede establecer una correlación exacta entre los grupos culturales y los grupos raciales.

Todos los grupos del paleolítico superior se encontraban mejor equipados, para luchar con el medio ambiente, que cualquier otro grupo anterior. Habían aprendido a fabricar una variedad de utensilios distintos, adaptados a usos particulares; incluso fabricaban herramientas para hacer herramientas. Trabajaban el hueso y el marfil con la misma habilidad que el pedernal; incluso, inventaron algunos artefactos mecánicos simples, como el arco y el lanzador de dardos, para aumentar la fuerza muscular humana al arrojar las armas. Y, por supuesto, la formación de estos nuevos instrumentos no sólo indica un incremento en la destreza técnica, sino también una acumulación mayor de conocimientos y más amplias aplicaciones de la ciencia. Una breve referencia a los predmostienses en Europa central y oriental, y a los aurifiacienses y magdalenenses en Francia, será suficiente para ilustrar estos puntos.

A pesar del intenso frío, el medio ambiente en Europa era altamente favorable para los cazadores equipados con medios de enfrentarse a él. Las llanuras de Rusia y de Europa central, eran tundras descubiertas o estepas. Durante el verano soplaban fuertes vientos desde los glaciares y las láminas de hielo, cubriendo estas llanuras con una capa de polvo fino (loess), a través del cual brotaba la hierba tierna en la primavera. Grandes manadas de mamuts, renos, bisontes y

caballos salvajes, recorrían las llanuras, rozando el pasto. Cada año, las manadas emigraban de los pastos de verano en Rusia y en Siberia, a los forrajes de invierno en el valle del Danubio o en la estepa póntica, para regresar de nuevo.



Fig. 4, Escena de caza, en una pintura de la Edad de Piedra del Sureste de España

Los cazadores predmostienses establecían sus campamentos en los pasos a través de las montañas cubiertas de nieve, por los cuales hacían su recorrido las manadas, cuando las lenguas proyectadas por las láminas de hielo del norte limitaban los movimientos de las bestias. Los sitios de estos campamentos todavía están indicados por las inmensas cavernas descubiertas bajo el loess, en Mezina, cerca de Kiev, en Predmost, cerca de Prerau, en Moravia, en Willendorf en la baja Austria, y en otras partes. La magnitud de los amontonamientos de huesos —en Predmost se han reconocido restos de más de 1.000 mamuts— testimonian el éxito de los cazadores al procurarse carne de mamut. Había alimento suficiente para una población vigorosa. Pero la carne sólo se podía obtener por la cooperación efectiva de un número importante de individuos y por el conocimiento detallado de los hábitos de las manadas; la inteligente localización de los campamentos demuestra la aplicación de dicho conocimiento. Los excavadores rusos han descubierto que los cazadores erigían importantes habitaciones semi-subterráneas para vivir.

En el centro de Francia prevalecían condiciones mucho más favorables. Las mesetas de piedra caliza eran estepas en las cuales pastaban los mamuts, renos, bisontes, toros almizcleros, caballos y otros animales comestibles. El salmón invadía todos los años las aguas del Dordoña, del Vezère y de otros ríos, en forma tan abundante como en la Columbia Británica en la actualidad.

Las laderas de los valles estaban horadadas con cavernas que ofrecen habitaciones convenientes. Aprovechando este medio ambiente con inteligencia, los auríñacienses y sus sucesores, los magdatenienses, se multiplicaron y crearon una rica cultura. Dejaron de ser nómadas sin hogar, como los kwakiutl de Columbia Británica quienes, en el siglo pasado, a pesar de su economía “paleolítica”, vivían en casas de madera, resistentes y hasta decoradas, agrupadas en poblaciones permanentes. Tal prosperidad constituye una lección en contra de la subestimación de las posibilidades que tiene la recolección de alimentos como medio de subsistencia.

Los profundos depósitos en las cavernas y la multitud de utensilios que pueden recogerse, sugieren el incremento de la población en el paleolítico superior. El número de esqueletos del paleolítico superior encontrados tan sólo en Francia, excede al de todos los esqueletos anteriores juntos. Y el período en el cual se deben distribuir es únicamente la vigésima parte de la duración de los anteriores. Sin embargo, el número de esqueletos del paleolítico superior no llega ni a la centésima parte de los que se atribuyen al período neolítico en Francia, el cual no duró una quinta parte del tiempo asignado a las fases auríñaciense y magdaleniense. La explotación inteligente de un medio ambiente eminentemente favorable, permitió a los cazadores auríñacienses multiplicarse mucho más que todos los anteriores habitantes de Europa occidental, pero su número fue mucho menor que el alcanzado por sus sucesores, después de la revolución neolítica.

Con una caza tan abundante como para garantizar su seguridad y aún su comodidad, los auríñacienses<sup>4</sup> fueron capaces de formar una variada vida cultural, sobre las tradiciones heredadas de ancestros

<sup>4</sup> **Auríñaciense**: que pertenece al Paleolítico superior. La *cultura auríñaciense* sustituyó a partir del 38.000 a.C. aprox., a la cultura Musteriense y en otros lugares al Châtelperroniense, en el inicio del Paleolítico Superior. En la actualidad se conviene en reconocer que la llamada cultura *auríñaciense* corresponde, en realidad, a tres culturas distintas.

desconocidos. En el aspecto material, su rasgo más notable es la posesión de máquinas: el lanzador de venablos y el arco. En realidad, no existen testimonios ciertos del uso del arco entre los aurifiacienses franceses, pero si fue empleado por un pueblo contemporáneo, aunque distinto, en el este de España. Se trata, tal vez, de la primera máquina inventada por el hombre.

La fuerza motriz es, en rigor, la energía muscular humana, pero, en la tensión del arco se va acumulando gradualmente la energía gastada en combarlo, para liberarla de una sola vez y en forma concentrada, al disparar la flecha. El lanzador de venablos multiplica ingeniosamente la energía que el brazo humano puede impartir al proyectil, conforme al principio de la palanca. Debe haberse inventado primero en la fase magdaleniense, como todavía lo siguen empleando los aborígenes australianos y los esquimales. Los magdalenienses aprendieron, además, a atrapar peces, tonto con anzuelo y cuerda, como con arpones fabricados con la punta separable.

Estos pueblos deben haber vivido en grandes comunidades suficientes para cazar con éxito grandes presas, como el mamut y el bisonte. Se desconoce, desde luego, el modo como estaban organizados. Económicamente, cada grupo era autosuficiente. Pero, la autosuficiencia no significa aislamiento; se han encontrado conchas recogidas en el Mediterráneo, dentro de las cavernas del centro de Francia. Es de presumir que fueron conducidas allá con el fin de practicar alguna forma rudimentaria de comercio. Lo que es más, aun cuando las conchas tuvieran valor por las virtudes mágicas que se les atribuían, lo cierto es que representan un lujo y no una necesidad. El comercio indicado por ellas no constituía una parte fundamental en la economía de los grupos. Esta se basaba en la caza y la recolección y, por lo menos en la época magdaleniense, en la pesca. No se ha descubierto indicio alguno, durante este período, de la producción de alimentos por medio del cultivo de plantas y la cría de animales, ni en Francia ni en otros lugares. De las costumbres de los salvajes contemporáneos, se pueden inferir algunas medidas para la conservación de la caza, por la observancia de temporadas de veda. No obstante, el rinoceronte lanudo se extinguió durante la época aurifiaciense, y el mamut hacia el fin del magdaleniense, tal vez por la cacería demasiado venturosa.

El aspecto más sorprendente y notable de las culturas del paleolítico superior, es la actividad artística de los cazadores. Tallaron figuras redondeadas en piedra o en marfil, modelaron animales en arcilla, decoraron sus armas con dibujos representativos y formales, ejecutaron bajorrelieves en las paredes de roca de las cavernas en que se guarnecían, y grabaron o pintaron escenas en los techos de las cuevas. En muchos casos, sus producciones poseen intrínsecamente un alto mérito artístico. Grandes artistas modernos, como el desaparecido Roger Fry, han admirado las pinturas de las cavernas como obras maestras, y no como meras curiosidades. En las cuevas francesas se puede estudiar el desenvolvimiento de la facultad de dibujar. Las representaciones más antiguas, atribuidas a la fase aurifiaciense, son justamente esbozos de contornos, trazados con el dedo en el barro, escarbados con un pedernal en la roca, o bosquejados en carbón; sin que se intentara en modo alguno lograr la perspectiva o representar los detalles. En la época magdalenense, el artista aprendió a sugerir la profundidad, sombreando las figuras, y aún logró la perspectiva en cierta medida. Ahora bien, recordemos que vemos las cosas en tres dimensiones; siendo difícil representarlas efectivamente en dos dimensiones. Hemos heredado la técnica para hacerlo así y para reinterpretar los dibujos bidimensionales. Desde la niñez, nos hemos familiarizado con las pinturas planas, aprendiendo a reconocer en ellas los objetos sólidos. Algunos de nosotros habrán sido enseñados a invertir el proceso, reproduciendo la profundidad y la distancia en una hoja de papel. Los aurifiacienses, o algunos ancestros artísticos más remotos, carecían de tratados sobre pintura. Ellos tuvieron que descubrir por sí mismos la técnica de representar correctamente los sólidos sobre una superficie plana, y debieron establecer la tradición. Y, por cierto, el dibujo es tan importante para la ciencia moderna, como la escritura.

A más de esto, las esculturas y dibujos paleolíticos, no son simples expresiones de un “impulso artístico” misterioso. En realidad, el artista gozaba seguramente al ejecutarlos, pero no los ejecutaba precisamente para darse este goce, sino por un motivo económico importante. Esto es cierto, en forma más obvia, para el caso de las pinturas y grabados de las cavernas. Las pinturas están situadas, generalmente, en las depresiones profundas de las cavernas de piedra caliza, adonde no podía penetrar la luz del día. Ninguna familia habrá vivido nunca en

estas fortalezas, pues, con frecuencia, el acceso a ellas es muy difícil. Y, para ejecutar las pinturas, el artista tenía que adoptar frecuentemente las actitudes más incómodas, acostado de espaldas o encaramado en los hombros de un compañero en una estrecha grieta. Por supuesto, tendría que trabajar con una confusa luz artificial: se han hallado realmente lámparas de piedra; podemos suponer que el combustible era la grasa animal y que el musgo servía de mecha. Las pinturas son, casi exclusivamente, retratos muy fieles de animales individuales. Evidentemente, el artista pasaba por grandes penalidades para hacer naturales sus representaciones; han llegado hasta nosotros dibujos de prueba, bosquejos toscos en pedazos de piedra sueltos, realizados como preparación de la verdadera obra maestra que se trazaba sobre los muros de la caverna.

Todas estas consideraciones muestran que el arte de las cavernas tenía un propósito mágico. La producción artística es, ante todo, un acto de creación. El artista escarba sobre el muro liso, y he aquí que surge un bisonte en donde antes no había nada. Para la lógica de la mentalidad precientífica, tal creación debería tener su correspondencia en el mundo exterior, la cual podría ser saboreada, del mismo modo que vista. Con la misma seguridad con que el artista dibujaba un bisonte en la obscuridad de la caverna, así existiría un bisonte vivo en las estepas exteriores, para que sus compañeros lo mataran y se lo comieran. Para asegurar el éxito, el artista dibujaba algunas veces (aunque no con frecuencia) a su bisonte traspasado por una saeta, tal como deseaba verlo en la realidad.

El arte auriñaciense y magdalenense tuvo, por lo tanto, un propósito práctico, habiendo sido concebido para asegurar la provisión de aquellos animales de los cuales dependía la tribu para alimentarse. Así, los arunta australianos y otros modernos recolectores de alimentos, ejecutan danzas y otras ceremonias, tratando de promover la multiplicación de los dromeos, de las larvas de la acacia y de otros animales y plantas comestibles. Si ellos pudieran comprender las implicaciones que tiene, repudiarían indignadas el calificativo de “recolectores de alimentos”, utilizado para contrastarlos con los papúes “productores de alimentos”, los cuales cultivan ñame. “Nuestros ritos mágicos”, diría un arunta, “son tan necesarios y eficaces para mantener el abastecimiento de dromeos y larvas, como la excavación y el desyerbe ejecutados por los despreciables labradores”.

Indudablemente, las pinturas estaban conectadas con otras ceremonias mágicas. En un nicho difícilmente accesible, en la caverna de Montespan, el barro conserva todavía las huellas dejadas por las nalgas de jóvenes que habían estado sentados en cuclillas ante una pintura mágica de la época magdaleniense. Lo cual indica algo semejante a las ceremonias de iniciación practicadas por las tribus salvajes en la actualidad.

En todo caso, los artistas deben haber sido especialistas adiestrados. En Limeuil y en Dordoña, se han encontrado varias piezas de ensayo, ejecutadas en guijas. Pueden haber sido “cuadernos de trabajo” de una escuela de arte; en algunas piezas se han advertido correcciones, como ejecutadas por mano del maestro. Los artistas-magos eran expertos, especialmente entrenados en su tarea. Como tales, deben haber gozado de respeto, y aun de autoridad, dentro de cualquier organización social en la cual existieran. Sin embargo, difícilmente pudieron ser especialistas, en el sentido de estar liberados de participar en la búsqueda activa de alimentos para el grupo; la representación viva de los animales, en todas las actitudes naturales, sólo pueden lograrla hombres que han estudiado cuidadosamente los hábitos originales de las bestias, tal como lo hace un cazador.

Otras producciones del arte paleolítico pueden ser consideradas también como mágicas, sólo que en sentidos más bien distintos. En los depósitos predmostienses y, más raramente, en los aurifiacienses, se han hallado pequeñas figurillas femeninas, talladas en piedra o en marfil. Generalmente, los cuerpos son excesivamente gruesos y están exagerados los rasgos sexuales, pero tienen el rostro casi sin tallar. Se supone que estas figurillas eran amuletos de la fertilidad. El poder generador de la mujer sería inherente a ellas y, a través de ellas, se encauzaría al suministro de alimentos para la tribu, asegurando la fertilidad de la caza y de la vegetación.

Finalmente, el arte del paleolítico superior es valioso porque proporciona un índice aproximado del conocimiento zoológico poseído por los hombres de esta edad. La fidelidad de su dibujo ilustra acerca de la precisión de sus observaciones sobre los animales que les proveían de alimentos. En las pinturas todavía es posible distinguir las diversas especies que intentaron representar, aun en el caso de peces y de ciervos. Es evidente que los magdalenienses reconocieron las mismas especies que un zoólogo moderno. Comprendían algo de la

fisiología animal. Al menos, entendían la importancia del corazón; se conoce la pintura de un bisonte herido, con el corazón expuesto y traspasado por una flecha.

Por otra parte, el arte magdalenense y aurifiaciense es extremadamente concreto. Los dibujos son retratos de animales individuales, en actitudes individuales; nada generalizado hay en ellos. Esto no significa que los magdalenenses fueran incapaces de pensar en forma abstracta (al modo como lo definimos más arriba). Lo que, probablemente, indica es que su pensamiento era habitualmente tan concreto como les era posible. Las pinturas del oriente de España, pertenecientes a un período más bien posterior, pero con una tradición social distinta, son mucho menos vivas e individuales; son impresionistas y sugieren al hombre y al ciervo, mucho más que a un ciervo o a un hombre determinados. En efecto, después de la Edad de Hielo, llegaron a una serie de representaciones enteramente convencionales. El artista ya no trató de retratar, ni siquiera de sugerir, a un ciervo vivo individual; se contentó con dibujar el menor número posible de trazos, para indicar los atributos esenciales por los cuales se puede reconocer a un ciervo. Por una parte, descubrió que un esbozo taquigráfico es tan eficaz, como un retrato vivo, para multiplicar los ciervos comestibles en el mundo real. Por otro lado, se acostumbró a pensar en forma abstracta. Llegó a entender la idea de ciervo, en contraste con éste o aquél ciervo, y lo simbolizó en la forma más generalizada, omitiendo todas las peculiaridades individuales que distinguen a un ciervo de otro o al mismo ciervo en momentos diferentes.

La anterior explicación indicará, así sea de un modo imperfecto, la amplitud del progreso humano durante la Edad Paleolítica, el período del pleistoceno para la geología. La cultura magdalenense de Francia constituye la realización más brillante de este prolongado episodio, hasta ahora conocida por la arqueología. Nuestra explicación proporcionará un vislumbre de la prosperidad, del refinamiento y de la densidad de población, asequibles para una economía de cazadores y recolectores. También indicará la amplia variedad de modos de vida comprendidos bajo la designación general de "recolectores de alimentos", y servirá como advertencia para no atribuirles, indebidamente, un sentido contrario al que tuvieron.

Sin embargo, la revolución neolítica no se inició entre los niagd atenienses de Europa, ni tampoco fue entre ellos donde se creó la nueva economía. Los magdalenenses debieron su prosperidad a su adaptación venturosa a un medio ambiente especial. Al terminar la última Edad de Hielo, cuando los bosques invadieron las antiguas estepas y la tundra, desalojando a las manadas de mamuts, bisontes, caballos y renos de Francia, decayó la cultura basada en la caza de estos animales. Otros pueblos, que no dejaron una estela de recuerdos tan brillantes, crearon la nueva economía de productores de alimentos. De hecho, es concebible que, desde la época de los cazadores aurifiacienses y magdalenenses en Europa, ya existían tribus en otros continentes que habían comenzado a cultivar plantas y a criar animales. El profesor Menghin y otros investigadores, han llegado a establecer esta inferencia. Pero, hasta ahora, no se ha aducido ninguna prueba positiva para confirmarla. De acuerdo con los testimonios disponibles, durante la Edad Paleolítica, es decir, el período del pleistoceno, los únicos métodos practicados por el hombre para asegurar su subsistencia, fueron la recolección y la caza.

## Capítulo V

# LA REVOLUCIÓN NEOLÍTICA

En el transcurso de los inmensos periodos de las Edades de Hielo, el hombre no introdujo cambio fundamental alguno en su actitud hacia la naturaleza exterior. Se contentó con seguir tomando lo que podía coger, aun cuando mejoró enormemente sus procedimientos de recolección y aprendió a discriminar lo que podía coger. Pero, apenas terminada la Edad de Hielo, la actitud del hombre (o, más bien, de algunas comunidades) hacia su medio ambiente, sufrió un cambio radical, preñado de consecuencias revolucionarias para la especie entera. En cifras absolutas, el período transcurrido después de la Edad de Hielo es una fracción insignificante del total del tiempo que lleva el hombre, o criaturas semejantes al hombre, de actuar sobre la tierra. Estimando con largueza la duración del período post-glacial en unos quince millares de años, contrasta con la atribución conservadora de 250.000 años para la era precedente. No obstante, en la última vigésima parte de su historia, el hombre ha empezado a controlar la naturaleza o, por lo menos, ha logrado ejercer su control cooperando con ella.

La manera como se ha ido haciendo efectivo este control del hombre es a base de pasos graduales, cuyos efectos se han ido acumulando. Pero, entre ellos, podemos distinguir algunos que se destacan como revoluciones, juzgándolos con arreglo a las normas explicadas en el Capítulo 1. La primera revolución que transformó la economía humana dio al hombre el control sobre su propio abastecimiento de alimentos. El hombre comenzó a sembrar, a cultivar y a mejorar por selección algunas yerbas, raíces y arbustos comestibles. Y, también, logró domesticar y unir firmemente a su persona a ciertas especies de animales, en correspondencia a los forrajes que les podía ofrecer, a la protección que estaba en condiciones de depararles y a la providencia que representaba para ellos. Los dos pasos se encuentran relacionados íntimamente. En la actualidad, muchos investigadores autorizados consideran que el cultivo de la tierra antecedió en todas partes a la cría del ganado. Otros investigadores, particularmente los de la escuela histórica alemana, estiman que, mientras algunos grupos humanos comenzaron por el cultivo de las plantas, otros grupos empezaron domesticando animales. Algunos más, sostienen que hubo

una etapa de pastoreo, precediendo universalmente a la agricultura. Simplemente con propósitos de exposición, adoptaremos aquí la primera teoría. Aún ahora, sobreviven muchas tribus de agricultores que no poseen animales domésticos. En el centro de Europa y en el occidente de China, en donde la conjugación de agricultura y ganadería ha sido secularmente la economía prevaleciente, la pala del arqueólogo ha puesto al descubierto que los campesinos más antiguos contaban con muy pocos animales domésticos, si es que tenían algunos, por lo cual vivían de los productos agrícolas y, tal vez un poco, de la caza.

Existe una enorme variedad de plantas susceptibles de suministrar una dieta importante cuando se les cultiva. El arroz, el trigo, la cebada, el mijo, el maíz, el ñame y la batata, respectivamente, sostienen todavía en la actualidad a poblaciones considerables. Pero, en las civilizaciones que han contribuido de manera más directa y generosa a formar la herencia cultural de la cual gozamos, son el trigo y la cebada los que encontramos como fundamento de su economía. Estos dos cereales ofrecen, en efecto, ventajas excepcionales. El alimento que producen es muy nutritivo; los granos se pueden almacenar con facilidad, el rendimiento es relativamente elevado y, sobre todo, el trabajo requerido para su cultivo no es demasiado absorbente. Es cierto que la preparación de los campos y la siembra misma, exigen un esfuerzo considerable; también se necesita practicar algunos desyerbes y tener cuidados durante la maduración de las espigas; además, la cosecha demanda un esfuerzo intensivo de la comunidad entera. Pero, todos estos esfuerzos son por temporada. Antes y después de la siembra se tienen intervalos durante los cuales los campos no necesitan, prácticamente, atención alguna. El cultivador de grano goza de lapsos importantes de ocio, durante los cuales se puede dedicar a otras ocupaciones. En cambio, el cultivador de arroz no dispone de tales treguas. Tal vez, su faena nunca es tan intensa como la exigida durante la cosecha del grano, pero es más continua.

Tomando en cuenta que las civilizaciones históricas de la cuenca del Mediterráneo, del Cercano Oriente y de la India, se edificaron sobre cereales, debemos concentrar nuestra atención sobre las economías basadas en el trigo y en la cebada. La historia de estos granos se ha estudiado en forma mucho más extensa que la de otras plantas cultivadas y se puede exponer de modo breve.

Tanto el trigo, como la cebada, son formas domesticadas de yerbas silvestres. Pero, en cada caso, el cultivo, la selección deliberada de las mejores plantas con el propósito de sembrarlas, y el cruce consciente o accidental de diversas variedades, han producido granos mayores y más nutritivos que las semillas de cualquier yerba silvestre. Se conocen dos yerbas silvestres que son ancestros del trigo: el alforfón y la escanda silvestre. Ambas crecen en países montañosos, el primero en los Balcanes, Crimea, Asia Menor y el Cáucaso; la segunda más al sur, en Palestina y, tal vez, en Persia.

Desde luego, la distribución actual puede ser engañosa; el clima ha cambiado mucho desde la época en la cual se inició el cultivo y la fitogeografía depende de las condiciones climáticas. Partiendo rigurosamente de diferentes premisas, Vavilov ha llegado a proponer que se considere el Afganistán y el noroeste de China, como los centros originales del cultivo del trigo. En todo caso, la escanda silvestre está emparentada con un trigo pequeño, insatisfactorio, el cual se cultivó extensamente en Europa Central, en épocas prehistóricas, y todavía crece en Asia Menor. Del cultivo del alforfón (*Triticum dicoccum*), se puede obtener un grano muy superior. El alforfón parece haber sido el trigo más antiguo cultivado en Egipto, en Asia Menor y en el oeste de Europa; regiones en las cuales, con frecuencia, crece todavía. Sin embargo, la mayoría del trigo del cual se obtiene actualmente harina, pertenece a una tercera variedad (*Triticum vulgare*), de la cual no se conoce ancestro silvestre alguno. Este trigo pudo haber resultado de cruzar el alforfón con alguna yerba desconocida. Los más antiguos granos de trigo encontrados en Mesopotamia, Turquestán, Persia y la India, pertenecen a este grupo.

También los ancestros silvestres de la cebada son yerbas de la montaña. Se han hallado en Marmarica, en el norte de África, lo mismo que en Palestina, Asia Menor, Transcaucasia, Persia, Afganistán y Turquestán. Los métodos de Vavilov señalan a Abisinia y al sureste de Asia, como los centros primarios del cultivo de la cebada. Los problemas de saber dónde empezó el cultivo y si fue en un solo centro o en varios a la vez, todavía permanecen sin decidir. Por haberse descubierto recientemente hoces en cavernas que estuvieron habitadas, en Palestina, junto con instrumentos apropiados para una economía de recolectores de alimentos, más bien que para una cultura asociada normalmente con la primera revolución, se arguye que el

cultivo de cereales se inició en Palestina, o cerca de allí. Pero, no es imposible que los moradores de dichas cavernas (llamados natufienses) hayan pertenecido a una tribu atrasada, la cual hubiera adoptado algunos elementos de cultura de agricultores más avanzados de cualquier otra parte, pero sin que hubiese reorganizado cabalmente su economía.

La introducción de una economía productora de alimentos afectó, como una revolución, a las vidas de todos los involucrados en ella lo bastante para reflejarse en la curva de la población. Por supuesto, no se dispone de testimonio alguno de “estadística de población”, para probar que haya ocurrido el esperado incremento de la población. Pero, es fácil advertir que así sucedió. La comunidad de recolectores de alimentos tenía limitada su magnitud por la provisión de alimentos disponibles —el número real de animales de caza, de peces, de raíces comestibles y de bayas que crecían en su territorio—. Ningún esfuerzo humano, ni tampoco conjuro mágico alguno, podía aumentar esta provisión. En realidad, las mejoras en la técnica o la intensificación de la caza y de la recolección, llevadas más allá de cierto punto, producirían la exterminación progresiva de los animales de caza y la disminución absoluta de las provisiones. Y, en la práctica, las poblaciones cazadoras se muestran muy bien ajustadas a los recursos de que disponen. El cultivo rompe, de una vez, con los límites así impuestos. Para incrementar la provisión de alimentos, sólo es necesario sembrar más semillas, cultivando mayor extensión de tierras. Si existen más bocas por alimentar, también se tienen más brazos para trabajar los campos.

Por otra parte, los niños se hacen económicamente útiles. Para los cazadores, los niños representan una carga. Tienen que ser alimentados durante muchos años, antes de que puedan empezar a contribuir efectivamente al sustento de la familia. En cambio, desde su infancia, los hijos de los agricultores pueden ayudar a desyerbar los campos, y a espantar los pájaros u otros animales destructores. Si hay ovejas y vacas, los muchachos y muchachas pueden atenderlas. Entonces, *a priori*, la probabilidad de que la nueva economía trajera aparejado un incremento de la población, es muy elevada.

En realidad, esta población debe haberse extendido con mucha mayor rapidez que la establecida, al parecer, por la arqueología. Únicamente así podemos explicar el modo aparentemente repentino con el cual surgieron comunidades campesinas en regiones anteriormente desiertas o sólo habitadas por muy escasos grupos de recolectores.

Alrededor del lago que en otro tiempo llenó la depresión del Fayum, el número de utensilios de la Edad Paleolítica es, en verdad, imponente. Pero, tienen que ser distribuidos a lo largo de tantos miles de años, que la población atestiguada por ellos pudo ser exigua. Después, en forma enteramente brusca, las orillas de un lago algo mermado se ven orladas con una cadena de aldeas populosas, todas ellas contemporáneas, al parecer, y dedicadas a la agricultura. El valle del Nilo, desde la *Primera Catarata* hasta El Cairo, se llenó rápidamente con una cadena de poblaciones campesinas florecientes, aparentemente surgidas todas ellas al mismo tiempo y desarrollándose continuamente, hasta el año 3.000 a.C. O bien, tomemos las llanuras boscosas del norte de Europa. Después de la Edad de Hielo, encontramos desperdigados caseríos de cazadores y pescadores siguiendo los litorales, a la orilla de las lagunas y en los claros arenosos de los bosques. Las reliquias descubiertas en tales sitios fueron esparcidas, probablemente, en un par de millares de años; y, por lo tanto, sólo son compatibles con una población escasa. Pero luego, en el curso de unos cuantos siglos, primero, Dinamarca y, después, el sur de Suecia, el norte de Alemania y Holanda, se llenaron de tumbas construidas con piedras gigantescas. Se debe haber desarrollado un esfuerzo considerable para construir tales cementerios y, en efecto, algunos llegan a contener hasta 200 esqueletos. El crecimiento de la población debe haber sido, entonces, rápido. Es cierto que, en este caso, se supone que los primeros agricultores, quienes también fueron los arquitectos de las grandes tumbas de piedra, hayan sido inmigrantes. Pero, como también se supone que llegaron en barcas desde España, rodeando hasta las islas Órcades y pasando por el Mar del Norte, la población inmigrante no pudo ser, en realidad, muy grande. La multitud supuesta por las tumbas debe haber resultado de la fecundidad de unas cuantas familias inmigrantes y de los antiguos cazadores que se hubieran unido a ellas para explotar los recursos agrícolas del norte virgen.

Por último, los esqueletos humanos atribuidos a la Edad Neolítica, sólo en Europa, son varios centenares de veces más numerosos que los de la Edad Paleolítica en conjunto. No obstante, la Edad Neolítica en Europa duró, a lo sumo, 2.000 años; menos de la centésima parte del tiempo atribuido a la Edad Paleolítica.

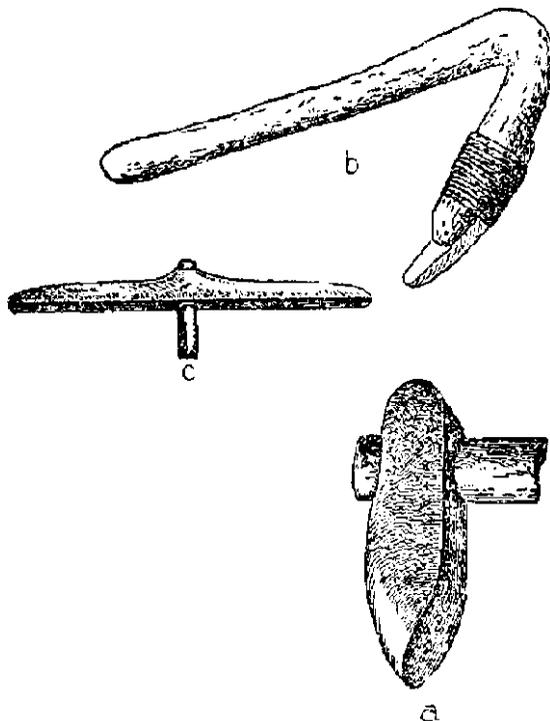


Fig. 5. Azadas neolíticas

Sería tedioso acumular los testimonios; sus implicaciones son claras. Solamente después de la primera revolución –pero, eso sí, inmediatamente después de ella– fue cuando nuestra especie comenzó realmente a multiplicarse con toda rapidez. Algunas otras implicaciones y consecuencias de esta primera revolución, o revolución “neolítica”, las podemos considerar después. Porque, en este punto, es recomendable hacer un paréntesis.

No debe confundirse la adopción de la agricultura con la adopción de una vida sedentaria. Es costumbre contrastar la vida asentada del agricultor con la existencia nómada del “cazador sin hogar”.

El contraste es bastante artificioso. En el siglo pasado, las tribus cazadoras y pescadoras de las costas del Canadá, en el Pacífico, poseían aldeas permanentes con casas de madera importantes, adornadas y casi lujosas. Los magdalenenses de Francia ocupaban, ciertamente, la misma caverna, durante la Edad de Hielo, por varias generaciones. Por otro lado, algunos procedimientos de cultivo imponen una especie de nomadismo entre quienes los practican. Para muchos campesinos de Asia, África y América del Sur, todavía en la actualidad, la agricultura significa simplemente despejar un lugar de monte bajo o de matorrales, escarbarlo con una azada o con una estaca, sembrarlo y, luego, recoger la cosecha. La parcela no es barbechada, ni menos abonada, pero se le vuelve a sembrar al año siguiente. Por supuesto, en tales condiciones, el rendimiento declina notablemente después de un par de temporadas. Luego, se despeja otra parcela y se repite el proceso hasta que también se agota. Bien pronto, toda la tierra disponible cercana al poblado ha sido cultivada hasta su agotamiento. Cuando esto ha ocurrido, los habitantes se trasladan para comenzar de nuevo en otra parte. Sus enseres domésticos son bastante simples como para ser transportados fácilmente. Las casas mismas son chozas endeble, probablemente inmundas por la prolongada ocupación, las cuales se pueden substituir fácilmente.

Lo que acabamos de describir es la forma más primitiva de la agricultura, llamada frecuentemente cultivo de azada o cultivo hortense. La naturaleza planteó pronto un problema a los agricultores: el problema del agotamiento del suelo. El modo más sencillo de entenderse con el problema fue el de eludirlo, trasladándose a otro sitio. En realidad, esta solución es perfectamente satisfactoria mientras existe tierra cultivable en abundancia y el agricultor se contenta sin lujos ni refinamientos que estorben la migración. Desde luego, constituía una molestia el tener que despejar una nueva porción del bosque después de unos cuantos años; pero, con seguridad, era menos penoso que pensar en una solución nueva. En todo caso, esta forma de cultivo prevaleció en Europa, al norte de los Alpes, en los tiempos prehistóricos. Pudo haber sobrevivido entre algunas tribus germánicas hasta el comienzo de nuestra era; puesto que el geógrafo Estrabón indica la facilidad que tenían para trasladar sus poblados. Todavía se practica actualmente, entre los *nagas* cultivadores de arroz

en Asam, entre los *boro* de la cuenca del Amazonas, y aún entre los cultivadores de grano en el Sudán. Sin embargo, es un procedimiento dispendioso y, en último término, restringe la población, ya que la tierra disponible no es ilimitada en ninguna parte.

Si bien el cultivo nómada hortense es la forma más primitiva de la agricultura, no por ello es la más simple, ni tampoco la más antigua. A través de la gran faja de regiones actualmente áridas o desiertas, que se extiende entre los bosques templados del norte y las selvas de los trópicos, las mejores tierras para la agricultura se encuentran, con frecuencia, en los suelos de aluvión depositados cuando los torrentes intermitentes fluyen de las colinas hacia las llanuras, y en los valles de los ríos que se desbordan periódicamente. En esta zona árida, el fango inunda las llanuras próximas a los grandes ríos, y los sedimentos, esparciéndose en abanico a la salida de los desfiladeros del torrente, forman un contraste agradable con las arenas infecundas o las rocas estériles del desierto. Y, en ellas, las aguas remanentes de los cursos ocupan el lugar de las lluvias inciertas, suministrando la humedad necesaria para la germinación y la maduración de los cultivos. De esta manera, en el oriente del Sudán, los *hadendoa*<sup>5</sup> esparcen las semillas de mijo sobre el fango húmedo depositado por la avenida del Nilo cada otoño, y esperan, simplemente, que broten las plantas. Cada vez que se abate una tempestad sobre el Monte Sinaí, provocando una crecida del Wady el Arish, los árabes del desierto se apresuran a sembrar granos de cebada en el sedimento acabado de depositar y recogen una grata cosecha.

Ahora bien, en tales condiciones, las avenidas utilizadas de este modo, no sólo riegan los cultivos, sino que crean un suelo nuevo. Las aguas de las avenidas son amarillentas y fangosas, por los sedimentos recogidos a su impetuoso paso a través de las colinas. Debido a que las aguas se esparcen, fluyendo mansamente, el fango en suspensión se deposita como un sedimento profundo en las tierras inundadas. El sedimento contiene los elementos químicos que los cultivos del año anterior tomaron del suelo, de tal manera que éste es renovado y vuelto a fertilizar.

<sup>5</sup> *Hadendoa* es el nombre de una subdivisión nómada de la gente de Beja. El área históricamente habitada por los *Hadendoa* es hoy parte de Sudán, Egipto y Eritrea

Bajo las condiciones de la irrigación natural, el agricultor no necesita ser nómada. Puede cultivar, año con año, la misma parcela que es inundada por la avenida entre una cosecha y otra.

El método de cultivo acabado de describir es posible, justamente, en aquellas, regiones en donde los ancestros silvestres del trigo y de la cebada son, probablemente, nativos. Perry sostiene, en forma convincente, que la irrigación es el método más antiguo para el cultivo de granos. Particularmente, las condiciones existentes en el valle del Nilo han resultado excepcionalmente favorables para el cultivo deliberado de los cereales. El Nilo, crecido por las lluvias causadas por los monzones en la meseta abisinia, se desborda con notable regularidad cada otoño. La avenida llega en un momento conveniente, cuando el calor ya no es tan intenso como para agostar los brotes tiernos. Y así, sugiere Perry, la segura y oportuna crecida del Nilo incitó desde luego a los hombres a plantar semillas deliberadamente, y dejarlas crecer. Los recolectores de alimentos deben haber utilizado los granos de trigo y cebada silvestres como alimento, antes de haberlos comenzado a cultivar. Los puñados de estas semillas, esparcidos sobre el sedimento húmedo de la avenida del Nilo, vendrían a ser los ancestros directos de todos los cereales cultivados. Y la irrigación natural sería el prototipo de todos los sistemas de cultivo.

La explicación plausible y consecuente de Perry acerca del origen egipcio de la agricultura es, desde luego, una teoría apoyada en testimonios todavía menos directos que los mencionados más arriba, sobre su origen palestino. En la época de las poblaciones agrícolas más antiguas del valle del Nilo, la precipitación pluvial en el Cercano Oriente y en el norte de África era más generosa que en la actualidad, de tal manera que la irrigación no era el único método para lograr el desarrollo de los cultivos. La idea de cultivar cereales se esparció, indudablemente, con rapidez; el norte de Siria, el Irak y la meseta persa se encuentran tachonadas con las ruinas de poblaciones agrícolas casi tan antiguas, si no es que son contemporáneas, como las poblaciones más antiguas de Egipto. El cultivo migratorio hortense puede explicar esta rápida difusión en forma bastante simple. Pero, no es fácil advertir cómo un sistema, desarrollado en las condiciones excepcionales del valle del Nilo, haya sido trasplantado a Persia y a Mesopotamia, en circunstancias tan diferentes y menos favorables. Respecto a Europa, es muy probable que la idea del cultivo y los

cereales cultivados fueran introducidos por vez primera por los agricultores de azada que se extendieron por el occidente de Europa, desde el norte de África, y por otros que emigraron desde la cuenca del Danubio hacia Bélgica y Alemania; ya no se puede esperar la existencia de ancestros silvestres del trigo y de la cebada, al norte de los Balcanes.

Por otra parte, la agricultura en Egipto no era una cosa tan simple. En su estado natural, el valle del Nilo debe haber estado formado por una sucesión de ciénagas y espesos cañaverales, en los cuales se guarecerían los hipopótamos y otras bestias amenazantes. Para hacerlas cultivables, las ciénagas debieron ser drenadas y despejadas, ahuyentando a sus peligrosos habitantes. Tal empresa sólo era posible para una comunidad de cierta magnitud y equipada con instrumentos eficaces. Desde un punto de vista general, tal parece que el cultivo dependiente de los cursos del Nilo fuera posterior a la simple agricultura de la azada y que hubiera derivado de ésta. En realidad, es infructuoso especular acerca de cómo, cuándo y en dónde se inició el cultivo de los cereales. Tal vez es algo más útil indagar cómo la forma primaria de producir alimentos se integró y se convirtió en agricultura mixta, adoptando la teoría enunciada arriba.

Prácticamente, en todos los más antiguos poblados productores de alimentos, de los examinados por los arqueólogos en Europa, el Cercano Oriente y el norte de África, la industria básica es la agricultura mixta; además del cultivo de cereales, criaban animales para emplearlos como alimento. Esta economía es característica de la etapa "neolítica", en todos los lugares en los cuales existió. Los animales domesticados para alimentación no eran muy variados: ganado vacuno, ovejas, cabras y cerdos. Pocas especies, relativamente, se han agregado a las granjas en períodos subsecuentes o en otros países; siendo la más importante la gallina. El ganado vacuno requiere pastos más bien ricos, pero puede vivir en estepas bien provistas de agua, en los valles irrigados naturalmente y aún en los bosques que no son demasiado espesos. Los cerdos prefieren las ciénagas o los bosques; las ovejas y las cabras pueden medrar en condiciones secas, pero no absolutamente desérticas, siendo ambas familiares en países montañosos. Probablemente, las cabras salvajes se extendieron alguna vez a lo largo de la cadena montañosa que divide longitudinalmente a Eurasia, tal vez desde los Pirineos o, por lo menos, desde los

Balcanes hasta el Himalaya. Las ovejas salvajes vivieron a lo largo de la misma cadena, pero en tres variedades distintas. El carnero musmón sobrevive en las islas del Mediterráneo y en la región montañosa del Cercano Oriente, desde Turquía hasta el occidente de Persia; hacia el este del musmón, en Turquestán, Afganistán y el Punjab, se tiene la región del urial; y, todavía más al oriente, en las montañas del Asia Central, vive el argalí. En África no se conoce carnero salvaje alguno. La oveja egipcia más antigua pertenece al tronco urial, lo mismo que los rebaños europeos más antiguos; pero, en los monumentos primitivos de Mesopotamia, está representado el carnero musmón al lado del urial. El lector observará que los ancestros de nuestros animales de granja vivieron en estado salvaje en la mayor parte de las regiones que parecen idóneas para haber sido la cuna del cultivo de granos. En cambio, la ausencia de carneros salvajes en África hace improbable que Egipto haya sido el punto de partida de la agricultura mixta.

Como ya lo indicamos, durante el período en el cual se estableció la economía productora de alimentos, ocurrió una crisis climática, afectando en forma adversa justamente a esa zona de países subtropicales áridos en donde aparecieron los primeros agricultores y en donde vivían entonces los ancestros silvestres de los cereales cultivados y de los animales domésticos. La fusión de las láminas de hielo en Europa y la contracción sobre ellas de las presiones elevadas, o anticiclones, implicó un cambio de dirección hacia el norte, en la trayectoria normal de las depresiones productoras de lluvias del Atlántico. Las tormentas que humedecían el norte de África y Arabia, se desviaron hacia Europa. En su lugar se inició la desecación. Desde luego, el proceso no se desarrolló en forma brusca o catastrófica. En un principio, y por mucho tiempo, el único presagio debe haber sido la gran severidad y la prolongada duración de las sequías periódicas. No obstante, aún la más pequeña reducción en la precipitación pluvial produce un cambio devastador en aquellos países que siempre han sido relativamente secos. Implica la diferencia entre la tierra cubierta de pastos de modo continuo, y los desiertos arenosos interrumpidos, de cuando en cuando, por los oasis.

Una parte de los animales que pueden vivir cómodamente con una precipitación pluvial de treinta centímetros al año, se convierte en población sobrante cuando la precipitación disminuye unos cinco centímetros durante dos o tres años. Los herbívoros tienen que congregarse en un número decreciente de manantiales y arroyos, en los oasis, para obtener alimento y agua. Así, quedan más expuestos que antes a los ataques de las fieras –leones, leopardos y lobos– las cuales también gravitan alrededor de los oasis para obtener agua. Y también se enfrentarán al hombre; porque los cazadores se ven obligados, por las mismas causas, a frecuentar los manantiales y los valles. De esta manera los cazadores y sus presas se encontraron unidos en un esfuerzo por eludir las terribles consecuencias de la sequía. Pero, si el cazador es al mismo tiempo agricultor, tendrá algo que ofrecer a las bestias hambrientas: el rastrojo de sus campos recién segados podía proporcionar la mejor pastura en el oasis. Una vez almacenados los granos, el agricultor pudo tolerar que los musmones o los bueyes muertos de hambre invadieran sus parcelas cultivadas. Éstos estarían demasiado débiles para huir, demasiado flacos para que valiera la pena matarlos para servir de alimento. En lugar de eso, el hombre pudo estudiar sus hábitos, ahuyentar a los leones y lobos que podían devorarlos y, tal vez, incluso ofrecerles alguna cantidad de grano que sobrara de sus provisiones. Las bestias, por su parte, deben haber crecido mansamente y se acostumbraron a la proximidad del hombre.

Los cazadores actuales y, sin duda, también en los tiempos prehistóricos, han estado acostumbrados a tener favoritos entre los cachorros de los animales salvajes, con propósitos rituales o por simple diversión. El hombre ha permitido al perro frecuentar su vivienda, recompensándolo con los desperdicios de su cacería y con los desechos de sus comidas. En las condiciones de la desecación incipiente, el agricultor tuvo oportunidad de agregar a su familia no sólo cachorros aislados, sino los restos de rebaños o manadas completas, comprendiendo animales de ambos sexos y de todas las edades. Si se dio cuenta entonces de la ventaja de tener un grupo de estas bestias medio mansas rondando en las cercanías de su vivienda, como una reserva de caza que podía coger con facilidad, pudo encontrarse en la vía de la domesticación.

En adelante, debió imponerse restricciones y discriminaciones en el empleo de esta reserva de carne. Tuvo que abstenerse de espantar innecesariamente a las bestias o de sacrificar a las más tiernas o de mayor mansedumbre. Una vez que comenzó a sacrificar solamente a los toros o cameros más ariscos y menos dóciles, pudo iniciar la selección de crías, eliminando a las bestias intratables y favoreciendo, en consecuencia, a las más mansas. Pero, también debió aprovechar las nuevas oportunidades para estudiar la vida de las bestias en forma más estrecha. Así aprendió los procesos de reproducción de los animales y sus necesidades de comida y bebida. Debió actuar de acuerdo con su conocimiento. En lugar de ahuyentar simplemente al rebaño, al llegar la época de volver a sembrar sus parcelas, el hombre siguió a las bestias, guiándolas hacia los sitios en donde había agua y pastos apropiados, y manteniendo su protección contra los carnívoros predatorios. De esta manera es cómo podemos imaginarnos que, con el tiempo, una manada o un rebaño se multiplicara, no sólo domesticado, sino dependiendo realmente del hombre.

Este resultado sólo pudo ocurrir contando con la continuación bastante prolongada de esas condiciones climáticas peculiares y con animales apropiados rondando en las viviendas humanas. Es indudable que se hicieron experimentos con diversas especies; los egipcios criaron rebaños de antílopes y gacelas, hacia el año 3.000 a.C. Tanto éste, como otros experimentos que desconocemos, resultaron infructuosos. Venturosamente, entre la fauna salvaje de las regiones desecadas de Asia, figuraban vacas, carneros, cabras y cerdos. Estos animales se unieron firmemente al hombre y lo siguieron con facilidad.

En un principio, es de presumir que las bestias mansas o domesticadas únicamente eran consideradas como una fuente potencial de abastecimiento de carne, como una caza fácilmente accesible. Más tarde, deben haberse descubierto otras maneras de servirse de ellas. Se pudo advertir que los cultivos se desarrollaban mejor en las parcelas que habían servido de pastura. Por último, se dieron cuenta del valor del estiércol como fertilizante. El proceso de ordeñar la leche fue descubierto sólo después de que el hombre tuvo amplia oportunidad de estudiar en establos cerrados a las crías bovinas, ovinas y caprinas. Pero, una vez hecho el descubrimiento, la leche se convirtió en otro producto principal. Podía obtenerse sin sacrificar a la bestia, sin mermar el capital. La selección pudo aplicarse de nuevo. Se

conservó a los mejores productores de leche, prefiriendo a sus crías con respecto a las de las otras vacas, ovejas o cabras. Más tarde, también obtuvo el pelo de las ovejas y de las cabras. Pudo ser sometido a varios procesos, tal vez de los aplicados originalmente a las fibras vegetales, y tejido para hacer vestidos, o bien, convertido en fieltro. La lana es, por entero, un producto artificial de la cría selectiva. Los carneros salvajes sólo tienen una fina pelusa sobre la piel. Los egipcios no conocían la lana después del año 3.000 a.C. En cambio, en Mesopotamia, los carneros ya eran criados por su lana antes de esa fecha. El enjaezamiento de los animales para llevar carga o tirar de arados y de vehículos, es una adaptación posterior, la cual debemos considerar entre los pasos que condujeron a la segunda revolución en la economía humana.

Hemos considerado ya las características mínimas del simple cultivo. Pero, para comprender los fundamentos de la economía puesta al descubierto por los poblados neolíticos del norte de África, el Cercano Oriente y Europa, debemos examinarlos ahora en combinación con la cría de ganado. Mientras el número de animales criados siguió siendo pequeño, la explicación dada anteriormente se sostiene bien: los animales serían puestos a pastar en el rastrojo, después de la cosecha, y en las otras temporadas en pastos naturales, cerca del poblado. Si se añade que algunos jóvenes eran dedicados a vigilar el rebaño, se puede considerar ya descrita la economía comunal. Pero, tan pronto como el rebaño excede cierto corto límite, es necesario tomar para él medidas especiales. Se tienen que quemar árboles y matorrales para hacer lugar al pasto. En el valle de un río puede pensarse que vale la pena limpiar o regar valles especiales, para servir de pastura al ganado. Se pueden cultivar, cosechar y conservar plantas con el propósito deliberado de que sirvan exclusivamente de forraje. O bien, se puede conducir a los animales a los lugares alejados en el campo, buscando pasturas en la estación seca. En las tierras del Mediterráneo, de Persia y del Asia Menor, en el verano existen buenos pastos en las montañas que se cubren de nieve durante el invierno. Así, las ovejas y las vacas son llevadas hasta los pastos de las montañas durante la primavera. Entonces, es necesario que un cierto número de habitantes del poblado acompañe a los rebaños para protegerlos de las bestias salvajes y ordeñar a las vacas y ovejas. Los pastores debían llevar consigo, generalmente, provisión de granos y

otros aprestos. En algunos casos, la fracción de la comunidad que emigraba con sus aparejos a los pastos de verano, era bastante pequeña. Pero, en países calurosos y secos, como Persia, parte del oriente del Sudán y en el noroeste del Himalaya, el grueso de la comunidad abandona su pueblo en el valle asfixiante y acompaña a los rebaños hacía las montañas más frescas. Sólo unos cuantos son los que se quedan a vigilar los campos y las moradas.

Esto no se encuentra muy alejado de una economía puramente pastoril, en la cual la agricultura juega un papel insignificante. El nomadismo pastoril puro es muy conocido, siendo ilustrado por varios pueblos en el Viejo Mundo; entre los ejemplos más conocidos, tenemos los beduinos de Arabia y las tribus mongoles de Asia Central. Cuál sea la antigüedad de este modo de vida es algo incierto. Los pueblos pastores no son muy afectos a dejar muchos vestigios que puedan servir a los arqueólogos para reconocer su presencia. Tienden a emplear vasijas de cuero y cestas, en lugar de objetos de cerámica; a vivir en tiendas, en lugar de refugios excavados, de chozas sostenidas por sólidos postes de madera o por muros de piedra o tabique. Por lo general, las vasijas de cuero y las cestas no tienen oportunidad de sobrevivir; para levantar las tiendas no es necesario cavar agujeros profundos que indiquen el sitio en el cual se asentaron los postes. (Sin embargo, por los residuos de madera podrida, los arqueólogos modernos pueden reconocer el agujero hecho por un poste hace 5.000 años.)

El hecho de que no se puedan reconocer los sitios ocupados por poblados prehistóricos o grupos de reliquias pertenecientes a pueblos puramente pastores, no constituye en sí mismo una prueba de que no hayan existido. Hasta este punto resulta irrefutable el postulado de la “escuda histórica”, en el sentido de que el pastoreo puro y la agricultura de la azada fueron practicados originalmente en forma independiente y de que la agricultura mixta resultó de su fusión posterior. No obstante, Forde ha hecho notar, recientemente, la inestabilidad del pastoreo puro. Muchas tribus pastoras típicas de la actualidad, tal como los patriarcas en el *Génesis*, cultivan en realidad el grano, aunque de una manera incidental y, más bien, casual.

Cuando los propios pastores nómadas no cultivan el grano por sí mismos, casi siempre dependen económicamente de poblados de campesinos sedentarios. Los agricultores pueden ser tributarios o siervos de los pastores, pero son esenciales para su subsistencia.

Cualquiera que haya sido su origen, la cría de ganado dio al hombre control sobre su propio abastecimiento alimenticio, tal como lo hizo también la agricultura. En la agricultura mixta, la ganadería asumió una función equiparable a la del cultivo, dentro de la economía productora de alimentos. Sin embargo, del mismo modo que el término “agricultura” incluye muchos modos distintos de obtener la subsistencia, asimismo la frase “agricultura mixta” señala igual disparidad y diversidad. Los varios modos diferentes de cultivo se pueden combinar, en diversos grados, con distintas actitudes hacia la cría de ganado. Se ha sugerido, justamente, la diversidad de permutaciones y combinaciones posibles. Nunca debe olvidarse la multiplicidad de las aplicaciones concretas de la economía productora de alimentos.

También debemos recordar que la producción de alimentos no desalojó a la recolección de alimentos. Si bien, en nuestros días, la cacería es únicamente un deporte ritual y el fruto de la caza es un lujo para el rico, en cambio, la pesca es una gran industria que contribuye directamente a la dieta de todos. En un principio, la montería, la volatería, la pesca, la recolección de frutas, caracoles y larvas siguieron siendo las actividades esenciales para la obtención de alimentos de cualquier grupo productor de alimentos. El grano y la leche se introdujeron como meros complementos de una dieta de caza, pescado, bayas, nueces y huevecillos de insectos. Probablemente, la agricultura comenzó como una actividad incidental de las mujeres, mientras sus maridos estaban dedicados a la actividad verdaderamente seria de la montería. Sólo de una manera lenta llegó a conquistar la posición de una industria independiente y, finalmente, predominante. En la época en la cual los testimonios arqueológicos revelan por primera vez la existencia de comunidades neolíticas en Egipto y en el Irán, las supervivencias del régimen de recolección de alimentos aparecen claramente equiparables a las del cultivo de granos y la cría de ganado. Sólo posteriormente fue cuando declinó su importancia económica. Después de la segunda revolución, la montería y la volatería se convirtieron, como entre nosotros, en deportes rituales, o bien, al igual que la pesca, en industrias especializadas practicadas por ciertos grupos de la comunidad

o por sociedades independientes, las cuales dependían económicamente de alguna civilización agrícola.

Hay otros dos aspectos de la simple economía productora de alimentos que merecen atención. En primer lugar, la producción de alimentos, aun en su forma más simple, proporciona una oportunidad y un motivo para la acumulación de un sobrante. Una planta cultivada no debe ser consumida tan pronto como se la cosecha. Los granos deben conservarse y escatimarse de modo que duren hasta la siguiente cosecha, por un año entero. Y es necesario apartar una proporción de cada cosecha para la siembra. La conservación es fácil. Pero implica, por una parte, previsión y economía y, por otro lado, tener receptáculos para almacenarlos. Éstos son tan esenciales como las viviendas, y en realidad pueden haber sido contruidos con más cuidado que ellas. En los poblados neolíticos de Fayum, tal vez los más antiguos de su especie, las construcciones más importantes que han sobrevivido son los silos excavados, forrados con paja o con esteras.

Por otra parte, el ganado que se ha mantenido laboriosamente durante la temporada de sequía no debe ser sacrificado y devorado sin discriminación. Por lo menos, las vacas y las ovejas jóvenes deben ser apartadas y criadas para suministrar leche y aumentar la manada o el rebaño. Una vez que estas ideas se han hecho familiares, la producción y la acumulación de un excedente se hace mucho más fácil para los productores de alimentos que para los recolectores. El rendimiento de los cultivos y de los rebaños pronto supera las necesidades inmediatas de la población. El almacenamiento del grano y la conservación del ganado "en pie" son mucho más simples, particularmente en un clima cálido, que la preservación de la provisión de caza sacrificada. El sobrante obtenido de este modo ayudará a la comunidad a superar las dificultades en las malas épocas, formando una reserva para los períodos de sequía y de fracaso en las cosechas. Servirá como apoyo para el crecimiento de la población. Finalmente, puede constituir una base para el comercio rudimentario, allanando así el camino para la segunda revolución.

En segundo lugar, la economía es enteramente autosuficiente. La simple comunidad productora de alimentos no depende, para ninguna de sus necesidades vitales, del trueque o del intercambio con otro grupo. Produce y recoge todo el alimento que necesita. Tiene a su disposición, en su inmediata vecindad, las materias primas que

requiere para su simple equipo. Sus miembros integrantes o familias fabrican las herramientas, utensilios y armas que necesita.

Esta autosuficiencia económica no significa necesariamente el aislamiento. Las variaciones ya indicadas en la simple economía productora de alimentos, la práctica simultánea de diversos métodos para obtener la subsistencia, por grupos diferentes, obligan a las distintas comunidades a entrar en contacto recíproco. Al conducir sus rebaños a los pastos de verano, los pastores de una población tienen la oportunidad de reunirse con los pastores de otro poblado. Al realizar expediciones de cacería a través del desierto, los cazadores de un oasis pueden efectuar partidas comunes con los cazadores de otro oasis. De esta manera, el aislamiento de cada comunidad puede romperse. Lejos de constituir una dispersión de unidades discontinuas, el mundo neolítico debe ser considerado como una cadena continua de comunidades. Cada una de ellas estaba enlazada a todos sus vecinos por contactos recurrentes, así fueran poco frecuentes e irregulares.

La simple economía productora de alimentos acabada de describir es una abstracción. Nuestro cuadro está basado en una selección de los rasgos supuestamente distintivos, de los materiales aportados por las observaciones hechas por los etnógrafos sobre los “salvajes” modernos, y de las inferencias extraídas de sitios arqueológicos particulares. La situación exacta del desenvolvimiento económico aquí esbozado nunca debió realizarse precisamente en esta forma concreta. La arqueología únicamente puede justificar la presentación de una economía “neolítica”, como una etapa histórica universal en el progreso hacia la civilización moderna. Pero todo lo que puede hacer actualmente la arqueología es aislar fases transitorias dentro de lo que fue, en realidad, un proceso continuo. Tácitamente, hemos supuesto que, en diversas regiones, se desarrollaron fases similares de manera casi simultánea. Sin embargo, tal simultaneidad no se puede comprobar en los tiempos prehistóricos, ni siquiera en el caso de regiones ligadas tan estrechamente como Tasa en el Egipto Medio, el Fayum y el Delta. Un estricto paralelismo en el tiempo, entre Egipto y, por ejemplo, el norte de Siria, sería difícil de establecer. Pretender que dicho paralelismo existió entre Egipto y el norte de Europa sería algo casi seguramente falso; nuestros mejores ejemplos de una simple economía productora de alimentos en Gran Bretaña o en Bélgica, en términos de años solares, tal vez datan de unos treinta siglos después

de los correspondientes a Egipto. Aún más, nosotros hemos citado deliberadamente a ciertos grupos de salvajes contemporáneos, para ilustrar la misma etapa económica.

La arqueología ha descubierto comunidades cuya economía se aproxima fundamentalmente a la que hemos descrito, en el valle del Nilo, en Tasa, situada en el borde occidental del Delta, y en las orillas de un antiguo lago de Fayum; en la zona lluviosa del norte de Siria, entre Alepo y Mosul, y en las laderas de la meseta Iraní, que tienen, tal vez, una antigüedad de 7.000 años. En época más bien posterior, encontramos establecida la misma economía en Creta, en la meseta del Asia Menor, en Tesalia y en otros lugares de la tierra firme griega. Más tarde, dejó sus huellas en España, en la región de tierra negra de Ucrania y Besarabia, alrededor del valle inferior del Danubio, y en las llanuras húngaras y, luego, en toda la Europa Central, en donde las porciones del llamado *loess* ofrecieron suelos fértiles no sin estar demasiado cubiertos de bosques. La misma economía se esparció ampliamente por el oeste de Europa, desde España hasta el sur de Inglaterra y Bélgica. Más tarde surge en Dinamarca, el norte de Alemania y Suecia; tal vez, no antes del año 2.000 a.C. Las comunidades análogas, identificadas recientemente en el occidente de China, no son necesariamente mucho más antiguas. Los maoríes de Nueva Zelanda todavía se hallaban en este nivel económico cuando desembarcó el capitán Cook a fines del siglo XVIII.

Todos los grupos de simples productores de alimentos reconocidos por la arqueología se distinguen entre sí por diferencias notables. Los arqueólogos los dividen en una asombrosa variedad de "culturas". Cada una tiene sus propios tipos distintivos de herramientas, vasijas, armas y ornamentos, lo mismo que su arte y sus ritos funerarios peculiares. Aun las aplicaciones de la misma economía fundamental difieren de un grupo a otro. La agricultura nómada hortense fue, por ejemplo, dominante en el oeste de Europa, en las tierras de loess de Europa Central, en Ucrania y en el occidente de China; regiones templadas, todas ellas. En Creta y en Tesalia, aun los poblados más antiguos parecen haber sido relativamente permanentes. Por otro lado, en el oeste de Europa, la cría de ganado vacuno, de ovejas y de puercos, lo mismo que la cacería, parecen haber sido, por lo menos, equiparables al cultivo de granos. En el loess de Europa Central, los animales domésticos parecen haber desempeñado, en un principio, un

papel secundario en el abastecimiento alimenticio, siendo la caza enteramente despreciable. Los chinos neolíticos únicamente criaron cerdos.

Entre los egipcios neolíticos, en Tasa, se encontraron abundantes huesos de vacas y ovejas, pero ningún residuo de cerdos. En cambio, estos animales fueron abundantes, en las poblaciones de la misma época, en el Fayum y en la ribera del Delta. Además, también difieren los granos cultivados: alforfón en Egipto, Asiria, el oeste y el norte de Europa, escanda en la cuenca del Danubio, tal vez trigo propiamente dicho en Siria y en el Turquestán. Así, no existió algo que pudiéramos llamar la civilización neolítica. Varios grupos humanos, de composición racial diferente, viviendo en condiciones diversas de clima y de suelo, adoptaron las mismas ideas básicas y las adaptaron en forma diferente a sus distintos medios.

Las diferencias que separan de manera tan clara a las culturas neolíticas no tienen nada de asombroso, tomando en cuenta el carácter distintivo de su economía y la autosuficiencia de cada comunidad. Debido a que cada grupo fue económicamente independiente de sus vecinos, pudo permanecer aislado de ellos. Y, en tal aislamiento, cada grupo pudo elaborar sus propias artes y artesanías, sus estilos e instituciones peculiares, independientemente del resto. Sólo el evolucionista más fanático podría sostener que estos desenvolvimientos independientes convergerían, en todas partes, hacia resultados semejantes. En realidad, lo que se puede observar es, justamente, lo contrario. Si se estudian detalladamente algunos grupos neolíticos conectados de cerca —como los del loess de Europa Central, por ejemplo—, se advierte una divergencia continua, la multiplicación de los grupos individualizados, distinguiéndose unos de otros de modo cada vez más pronunciado en la forma adoptada para sus vasijas, en el estilo de su decoración y así, sucesivamente, en todo.

Sin embargo, el posible aislamiento nunca se efectuó realmente —en rigor, la completa autosuficiencia económica tal vez no se ha logrado en ninguna parte—. Por todas partes el arqueólogo encuentra testimonios del comercio entre grupos adyacentes, intercambiándose objetos. Esto pudo ser resultado de contactos accidentales entre pastores y cazadores, como los que hemos anticipado, de visitas formales, de la práctica de buscar mujer fuera de la propia población (exogamia) y de otros contactos semejantes. Ello pudo conducir a una

especie de comercio irregular, por medio del cual los objetos podían recorrer grandes distancias. Así, en los poblados neolíticos del lago Fayum, se han encontrado conchas procedentes del Mediterráneo y del Mar Rojo. Incluso en tumbas neolíticas de Bohemia y del sur de Alemania se han encontrado brazaletes hechos de la concha de un mejillón mediterráneo, el *Spondylus gaederopi*.

El hecho es que tal comercio no formó parte integrante de la vida económica de la comunidad; los artículos que comprendía eran, en cierto sentido, lujos, en modo alguno esenciales. No obstante, el intercambio del cual dan testimonio, fue de vital importancia para el progreso humano; fueron conductos por los cuales las ideas de una sociedad pudieron llegar a otras, por los cuales se pudieron comparar los materiales extranjeros, por los cuales se pudo difundir, de hecho, la cultura. En realidad, la “civilización neolítica” debe su expansión, en parte, a la existencia previa entre las comunidades todavía esparcidas de cazadores, de un enlace comercial rudimentario.

En casos excepcionales, la comunicación entre grupos separados del tipo que estamos considerando, pudo llevar a un “comercio” más regular y a una especialización intercomunal, aun dentro de la estructura de la economía neolítica. En Inglaterra, Bélgica y Francia, los arqueólogos han descubierto minas neolíticas de pedernal. Probablemente, en los intervalos del trabajo en las minas, los mineros cultivaban plantas y criaban ganado. Pero, es enteramente cierto que no sólo producían para sí mismos, sino que exportaban sus piedras de pedernal a un mercado más amplio. Sin embargo, cuando se interponían mares, selvas o montañas boscosas, el intercambio en los tiempos neolíticos se debe haber hecho, en general, poco frecuente y la filtración de ideas debe haber sido excesivamente lenta. Únicamente en la zona árida del Mediterráneo y en la región vecina del Oriente, el intercambio fue completamente rápido y extenso.

En esta forma, al hablar de “período neolítico” se puede abarcar desde el año 6.000 a.C. hasta el año 1.800 d.C. “Civilización neolítica” es un término peligroso, que resulta aplicable a una enorme variedad de grupos culturales, todos ellos situados, más o menos, en el mismo nivel económico. Aún más, en lugares como Tasa, el lago Fayum y los niveles inferiores de Arpachiyah, en Asiría, la economía que acabamos de esbozar parece representar, en realidad, la forma superior de organización lograda en determinados lugares en aquel preciso

momento. En otras partes, y posteriormente, seguimos encontrando comunidades que exhiben la misma estructura económica fundamental. Todas ellas tienen en común algo más que meras abstracciones económicas. Es cierto que las otras concordancias sólo son un poco menos abstractas. Aun así, vale la pena ignorar las diferencias entre sus aplicaciones concretas y considerar algunos de estos rasgos generales que son comunes a muchas sociedades “neolíticas”. Las características comunes más notables son el labrado de la madera, la fabricación de objetos de alfarería y la industria textil.

En la época en la cual se manifiesta la revolución neolítica, cuando la agricultura se hace perceptible por primera vez, el norte de África y el Cercano Oriente gozaban todavía de un régimen de lluvias superior al actual: aún crecían árboles en regiones ahora desprovistas de ellos. Al mismo tiempo, en Europa, los bosques habían substituido a las tundras y a las estepas de la Edad de Hielo. El hombre se vio obligado a ocuparse de la madera. La respuesta a este estímulo fue la creación del “hacha de piedra pulimentada” (hacha o azuela), la cual era, para los antiguos arqueólogos, el signo distintivo del “período neolítico”. Este instrumento es una gran laja o guija de piedra de grano fino, que tiene uno de sus extremos pulido hasta formar un agudo borde cortante. Era enmangada al extremo de una estaca o de un asta de venado, para formar un hacha o azuela.

En la última parte del período paleolítico, los instrumentos semejantes al hacha parecen haber sido desconocidos. El hacha de piedra pulimentada no parece derivar directamente del “hacha de mano” hecha de piedra o sílex tallados, que era corriente antes, en el período paleolítico. Lo fundamental en el instrumento neolítico es que su borde es aguzado por pulimento. La nueva técnica parece haber sido sugerida por los efectos observados en las piedras empleadas como rodillos para moler granos sobre otras piedras. O, tal vez, al cavar las parcelas cultivadas, una lasca suelta fue amarrada al extremo de una estaca, formando una especie de azada; y después, el borde de la laja pudo ser pulido en forma aguzada, frotándolo con arena.

Con todo, a pesar de que las hachas neolíticas se encuentran, de modo casi invariable, en los más antiguos poblados de simples productores de alimentos, no es cierto que el instrumento sea realmente un resultado de la nueva economía. Instrumentos parecidos al hacha se encuentran, por ejemplo, en el Báltico, mucho tiempo antes

de que aparezcan indicios de haberse practicado la agricultura. Los modelos parecen haber sido proporcionados por instrumentos de hueso y de cuerno de venado, también aguzados por pulimento. Con toda seguridad, algunos habitantes de los bosques septentrionales de Europa utilizaron hachas y azuelas de piedra pulimentada, aun cuando no criaban animales para abastecerse de carne, ni cultivaban plantas. Y, fuera de Europa, muchos recolectores típicos de alimentos, incluyendo hasta los aborígenes australianos, han empleado hachas de piedra pulimentada. Por otra parte, los natufienses de Palestina, quienes cultivaban algo con certeza –presumiblemente, un cereal– no poseían hachas. Por lo tanto, el hacha de piedra pulimentada no es un signo infalible de la economía neolítica, en el sentido que aquí le hemos dado, de producción autosuficiente de alimentos.

No obstante, en todas partes en donde surgió, el hacha de piedra pulimentada constituyó un instrumento poderoso, provisto de un filo resistente, que no se rompía ni se embolaba con unos cuantos golpes. Permitted al hombre desbastar y labrar la madera. Así pudo empezar la carpintería. Arados, ruedas, barcas de tablones, casas de madera, todo esto requiere hachas y azuelas para su fabricación. La invención del hacha de piedra pulimentada fue una condición previa esencial para lograr la fabricación de estas cosas.

La preparación y el almacenamiento de alimentos hechos con cereales debe suponer el haber logrado antes la fabricación de vasijas que pudieran contener líquidos calientes. Una característica universal de las comunidades neolíticas parece haber sido la fabricación de ollas. (Sin embargo, éstas no fueron utilizadas por los natufienses de Palestina.) En realidad, la alfarería pudo haberse descubierto antes del establecimiento de la economía productora de alimentos. Es posible que se haya originado en el cocimiento accidental de una cesta recubierta con arcilla, para poder servir de recipiente al agua. Un par de pequeños fragmentos encontrados en una supuesta capa paleolítica, en Kenia, sugiere esta posibilidad. Pero hasta el período paleolítico la fabricación de piezas de alfarería no es comprobada en gran escala; un sitio neolítico está lleno, generalmente, de restos de objetos de alfarería rotos.

La nueva industria ha tenido gran importancia para el pensamiento humano y para el comienzo de la ciencia. La fabricación de objetos de alfarería es, tal vez, la primera utilización consciente, hecha por el hombre, de una transformación química. El proceso, en su esencia, consiste en expulsar, por medio del calor, algunas moléculas de agua (llamada el “agua de constitución”) del silicato de aluminio hidratado, que es el nombre químico de la arcilla de los alfareros. Cuando una masa de arcilla está húmeda, es completamente plástica; con exceso de agua se puede desintegrar y es posible desmenuzarla en polvo, dejándola secar. Cuando el “agua de constitución” combinada químicamente con la arcilla, es expulsada a unos 600° C., el material pierde definitivamente su plasticidad; la masa entera se solidifica y puede conservar su forma, ya sea mojada o seca, a menos que de manera deliberada y laboriosa sea rola aplastándola o machacándola. La esencia del arte de la alfarería es que puede modelar una pieza de arcilla en cualquier forma deseada y que esta forma adquiere permanencia “cociéndola” (es decir, calentándola a más de 600° C.).

A los ojos del hombre primitivo, esta conversión cualitativa del material debe haber parecido como una especie de transustanciación mágica – la transformación del barro, o de la tierra, en piedra—. Debe haber provocado algunos problemas filosóficos, como la significación de substancia y de identidad. ¿Cómo pueden ser la misma substancia la arcilla plástica y ese barro duro pero quebradizo? La vasija puesta al fuego tiene la misma forma que se le ha dado, pero su color ha cambiado y su textura es enteramente distinta.

El descubrimiento de la alfarería consiste, fundamentalmente, en hallar la manera de controlar y utilizar la transformación química que acabamos de mencionar. Pero, al igual que cualquier otro descubrimiento, su aplicación práctica implica otros más. Para poder modelar la arcilla es necesario humedecerla; pero, si la vasija húmeda se pone directamente al fuego, se quebrará. El agua agregada a la arcilla para hacerla plástica debe dejarse secar poco a poco al sol, o cerca del fuego, antes de que la vasija pueda ser cocida. A más de esto, la arcilla debe ser escogida y preparada. Cuando contiene arenisca demasiado grande, no se puede modelar con facilidad, y no se podrá fabricar con ella una vasija de buena calidad y duradera; debe idearse algún procedimiento de lavado, para eliminar el material grueso.

Por otro lado, si la arcilla no contiene arenisca, se pegará en los dedos al modelarla y se quebrará al ponerla al fuego. Para evitar este peligro, se le debe agregar algún material arenoso –arena, piedra o concha pulverizada, o paja picada, o sea, lo que se llama el “temple”–.

En el proceso de cocimiento, la arcilla no sólo cambia de consistencia física, sino también de color. La arcilla contiene generalmente algún óxido de hierro. Si el aire tiene libre acceso a la vasija cuando está caliente, produce en ella un tinte rojizo, porque oxida al hierro formando óxido férrico rojo. En cambio, si durante el cocimiento se rodea la vasija con carbón de leña incandescente, son reducidas las sales de hierro y el producto resultará gris, debido a que el óxido férrico-ferroso es negro. También se puede producir un color oscuro poniendo carbono libre en la arcilla. El carbono se puede obtener del carboneo de las impurezas vegetales u orgánicas contenidas en la materia prima, o del hollín producido por el fuego, embebido en los poros de la loza calentada al rojo, o de grasas o estiércol aplicado deliberadamente a la superficie de la vasija, cuando todavía está caliente. El hombre tuvo que aprender a controlar cambios como éstos, y a utilizarlos para realzar la belleza de la vasija.

En un principio, las condiciones locales, la clase de arcilla y de combustible de los cuales se disponía en el lugar, venían a determinar el color de la pieza. Arcillas medias, cocidas en los fuegos humeantes de los matorrales, de las regiones con agua abundante, producen vasijas negras o de un gris sucio. En climas más bien secos, producen vasijas rojas o cafés. Los ardientes fuegos de los espinos del Mediterráneo o de las plantas del desierto, producen con facilidad piezas de color de ante pálido, rosado o verdoso. Posteriormente, el alfarero aprendió la manera de producir tales efectos a voluntad, o de mejorarlos, embelleciendo la vasija. Por ejemplo, podía cubrir la superficie de la vasija con una capa delgada –una “funda” o baño– de arcilla seleccionada, rica en óxidos de hierro, para producir una buena pieza roja. Aún más, podía aplicar esta arcilla especialmente preparada con una brocha, esbozando un modelo pintado. Se debe recordar que el efecto del color pintado sobre una vasija sin cocer es enteramente diferente al del producto acabado. La pintura de las vasijas no es un arte sencillo; el artista tiene que prever por anticipado el aspecto que tendrá la vasija después de ser sometida al fuego. Esta hazaña fue lograda pronto en el Cercano Oriente. Pero, transcurrió mucho tiempo

antes de que la alfarería pintada pudiera ser fabricada en regiones templadas, en donde el combustible natural daba una llama humeante.

Allí, la ligera capa necesaria para implantar la decoración pintada, sólo pudo lograrse con la ayuda de una intención posterior –un horno o estufa hecha de varias piezas, en la cual las vasijas podían alcanzar la temperatura de 900° o 1.000° C., sin entrar en contacto con las llamas–. De esta invención no se tienen testimonios en las comunidades neolíticas primitivas; no fue lograda en el centro y en el oeste de Europa, sino hasta la Edad de Hierro.

De este modo, el arte de la alfarería ya era complicado, aun en su forma más tosca y corriente. Implicaba la apreciación de varios procesos distintos y la aplicación de todo un conjunto de descubrimientos. Únicamente hemos mencionado unos cuantos de ellos. Aun a riesgo de cansar al lector, debemos referirnos a otro más. El dar forma a la vasija misma no es tan fácil como parece. Las vasijas suficientemente pequeñas pueden ser, desde luego, amasadas y modeladas, a la manera de un pastel de barro, de una masa de arcilla. O bien, se puede extender una capa de arcilla sobre un cesto abierto o sobre la mitad de una calabaza; a] secarse la arcilla se puede quitar el molde y se tendrá una vasija abierta de bordes bajos o una fuente, listas para el cocimiento.

Pero, si se desea una pieza más grande o una vasija de cuello estrecho, como un botellón o un cántaro, entonces, tales procesos elementales ya no son suficientes: la vasija debe ser construida por partes. En el período neolítico, en Europa y Asia, se empleó generalmente el método de anillos; después de haber modelado la base, se preparaban anillos de arcilla con el diámetro deseado. Uno de ellos era unido a la base, luego se colocaba otro en el borde superior del primero y, así, sucesivamente. Se trata de un proceso lento. Los anillos deben estar bastante húmedos y plásticos, al ser colocados, Pero, tan pronto como se coloca un anillo, se debe hacer una pausa para dejarlo secar y endurecer –pero, no demasiado– antes de añadir la siguiente parte. La sola construcción de una vasija grande puede tomar varios días.

El carácter constructivo del arte de la alfarería activó a su vez, el pensamiento humano. La fabricación de una vasija era el ejemplo supremo de creación por parte del hombre. La masa de arcilla era perfectamente plástica; el hombre podía modelarla como quisiera. Al fabricar un utensilio de piedra o de hueso, siempre estaba limitado por la forma y las dimensiones del material original; únicamente podía quitarle porciones pequeñas. Tales limitaciones no restringen la actividad del alfarero, este puede dar forma a su masa en la medida de sus deseos; puede irle agregando, sin tener dudas acerca de la solidez de las juntas. La libre actividad del alfarero al “producir la forma en donde no existe forma”, repite constantemente al entendimiento humano el pensamiento de la “creación”; las comparaciones que se hacen en la Biblia con el arte del alfarero, ilustran este punto.

En la práctica, la libertad que tiene el alfarero para crear, no era utilizada plenamente. La imaginación no puede trabajar en el vacío. Lo que crea debe tener semejanza con algo ya conocido. Además, generalmente, las vasijas eran hechas por mujeres y para las mujeres, y las mujeres son particularmente desconfiadas cuando se trata de innovaciones radicales. Así, las primeras vasijas eran obvias imitaciones de vasijas familiares hechas de otros materiales –de calabazas, vejigas, membranas y cueros, de cestas y tejidos de mimbre, y aún de cráneos humanos–. Para hacer resaltar la semejanza, con frecuencia se imitaba la abrazadera de yerba con la cual se portaba la calabaza, como una botella moderna de chianti, la costura de los “odres de vino” o las fibras entrelazadas de la cesta, por medio de modelos grabados o pintados sobre la vasija. De esta manera, la vasija hecha del nuevo material resultaba menos notable y extraña, a los ojos de la prudente ama de casa.

Entre las ruinas de las poblaciones neolíticas primitivas de Egipto y del Cercano Oriente, encontramos los primeros indicios de la industria textil. Prendas de vestir fabricadas con tejidos de lino, y después de lana, empiezan a competir con los vestidos de piel o las faldas de hojas, en la protección contra el frío y el sol. Para que esto fuera posible, se necesitó otra serie de descubrimientos e invenciones y debió aplicarse en la práctica un conjunto de conocimientos científicos. En primer lugar, se tuvo que disponer de un material apropiado, una sustancia fibrosa que produjera fibras largas. Los pobladores neolíticos del lago Fayum ya empleaban el lino. Debieron seleccionarlo

entre otras plantas y empezar a cultivarlo deliberadamente, además de los cereales cultivados. En Asia, se debe haber descubierto y cultivado otra variedad de lino. En el período neolítico se cultivó y utilizó, en Suiza, un lino europeo local.

Se deben haber ensayado otros materiales. Sabemos, de cierto, que el algodón se cultivaba en el valle del Indo, poco después del año 3.000 a.C. La lana, como ya lo hemos indicado, era utilizada en Mesopotamia en la misma época. Antes de que se lograra obtener la oveja productora de lana, por medio de la cría selectiva, el pelo de las cabras y ovejas debe haber servido para la hechura de una especie de tela, puesto que dicho pelo se puede tejer. La industria textil no sólo requiere el conocimiento de sustancias especiales como el lino, el algodón y la lana, sino también la cría de determinados animales y el cultivo de plantas específicas.

Entre las invenciones previas que son necesarias, es importante el torno de hilar. Los pequeños discos de piedra o arcilla cocida usados como contrapesos de la rueca, que sirven para dar peso al extremo del huso, como una especie de volante en miniatura, generalmente constituyen la única prueba tangible que puede esperar el arqueólogo, acerca de la existencia de una industria textil. Sólo en condiciones verdaderamente excepcionales se pueden conservar los propios productos textiles o los instrumentos de madera empleados en su fabricación.

De dichos instrumentos, el fundamental es el telar. En realidad, es posible producir cierto tipo de tela con la ayuda de un marco y por medio de un proceso de trama mezclada, semejante al que se emplea para tejer esteras. Durante el siglo pasado, las tribus recolectoras de alimentos de la costa noroeste del Canadá, producían de esta manera, efectivamente, sus mantas de pelo de perro. Pero, en el Viejo Mundo, desde el período neolítico se inventó un verdadero telar. Ahora bien, el telar es una pieza de maquinaria muy complicada –demasiado complicada para describirla aquí–. Su uso no es menos complicado. La invención del telar ha sido uno de los grandes triunfos del ingenio humano. Sus inventores son anónimos, e hicieron una contribución esencial al patrimonio del conocimiento humano, proporcionándole una aplicación científica que solamente a un insensato le parecerá demasiado trivial como para merecer tal nombre.

Todas las industrias anteriores requieren para su operación de una destreza técnica que únicamente se puede adquirir por el entrenamiento y la práctica. Sin embargo, todos fueron oficios domésticos. En nuestra hipotética etapa neolítica, no existía especialización en el trabajo —a lo sumo, había una división del trabajo entre los sexos—. Y este sistema todavía puede observarse actualmente en funciones. Entre los agricultores de azada, las mujeres generalmente cultivan los campos, fabrican y cuecen las vasijas, hilan y tejen; los hombres, por su parte, cuidan de los animales, cazan y pescan, desmontan las parcelas para poder cultivar y hacen de carpinteros, fabricando sus propios utensilios y armas. Desde luego, hay, sin embargo, muchas excepciones a esta generalización: entre los yoruba, por ejemplo, los hombres son quienes tejen.

Todas las industrias citadas, desde la agricultura hortense hasta los tejidos, llegaron a ser posibles sólo por la acumulación de experiencias y por la aplicación de deducciones extraídas de ellas. Todas y cada una de ellas se apoyan en la ciencia práctica. Además, el ejercicio de cada oficio siempre es gobernado y dirigido por un conjunto de conocimientos científicos prácticos, los cuales se amplían constantemente. El conocimiento logrado es transmitido de padres a hijos, de generación en generación. Por ejemplo, el agricultor debe conocer en la práctica cuál es el suelo más adecuado para el cultivo; cuándo debe roturarse; cómo se distinguen los brotes del grano de las yerbas dañinas, y otra multitud de detalles. El aprendiz de alfarero debe aprender a encontrar y escoger la arcilla apropiada, la manera de lavarla, cuál es la proporción en que se le debe mezclar agua y arenisca y otras muchas cosas.

Así se desarrolla cada oficio, hasta que el artesano llega a manipular una gran cantidad de saber —puede decirse que llega a conocer fragmentos de botánica, de geología y de química—. A juzgar por los procedimientos de los bárbaros modernos, las deducciones correctas extraídas de la experiencia se encontraban mezcladas, en forma inextricable, con lo que podríamos llamar magia inútil. Cada una de las operaciones realizadas en un oficio, debía acompañarse con los hechizos apropiados y con los actos rituales que se consideraban de rigor. Todo este conjunto de reglas, prácticas y mágicas, formaba parte de la tradición del oficio. El padre la transmitía al hijo por medio del ejemplo y del precepto. La hija ayudaba a la madre a fabricar vasijas,

la observaba atentamente, la imitaba, y recibía de sus labios orientaciones verbales, advertencias y consejos. Las ciencias aplicadas eran transmitidas, en el período neolítico, por lo que actualmente podemos llamar un sistema de aprendizaje.

Hemos presentado los oficios neolíticos como industrias domésticas. Sin embargo, las tradiciones artesanales no son individuales, sino colectivas. Constantemente están contribuyendo a ellas la experiencia y el saber de todos los miembros de la comunidad. En una población moderna de África las amas de casa no se separan para fabricar y cocer sus vasijas. Todas las mujeres del poblado trabajan juntas, conversando sobre sus observaciones y comparándolas; incluso se ayudan unas a otras. La ocupación es pública; las reglas que se aplican son el resultado de la experiencia común. Así, en las épocas prehistóricas, todas las vasijas de una población neolítica determinada muestran una monótona uniformidad. Llevan el sello de una poderosa tradición colectiva, más bien que un carácter individual.<sup>6</sup>

Por lo demás, la economía neolítica, en su conjunto, no hubiera podido existir sin el esfuerzo cooperativo. El pesado trabajo de desmontar parcelas en el bosque o de drenar un pantano, debe ser una empresa colectiva. La excavación de tajeas, la defensa del poblado contra las bestias salvajes o las inundaciones, también constituyen responsabilidades comunes. Se ha comprobado que en las poblaciones neolíticas, tanto en Egipto como en el oeste de Europa, las casas estaban dispuestas siguiendo un orden regular y no esparcidas sin discriminación alguna. Todo esto implica la existencia de cierta organización social, para coordinar y controlar las actividades de la comunidad. Cuál haya sido esta organización, es cosa que nunca sabremos con exactitud. Con todo, parece plausible hacer una aseveración.

En las épocas neolíticas puras, generalmente, la unidad efectiva de la organización social era muy pequeña. Un poblado típico de Tesalia, correspondiente a un período más bien avanzado de la época, cubría una superficie de 100 m. por 45 m., o sea, de menos de media hectárea. Se han explorado por completo muchos cementerios neolíticos en Europa Central. Ninguno de ellos contenía más de veinte tumbas. (Por supuesto, no sabemos cuánto tiempo fue habitado el

<sup>6</sup> No obstante, algunas comunidades "neolíticas" actuales reconocen derechos de propiedad de individuos o familias sobre modelos, ceremonias o procesos especiales.

poblado, ni cuantas generaciones se encuentran representadas en cada cementerio.) Los etnógrafos han observado, entre los exponentes modernos de la agricultura hortense, una tendencia hacia la disolución de los poblados. Algunos de los habitantes jóvenes, llevando consigo a sus mujeres, los abandonan para constituir una nueva población propia. Buscan la libertad que les proporciona su nuevo poblado, en el cual están exentos de la autoridad y de la vigilancia de los ancianos. Entonces, fundando una nueva población con porciones de selva virgen, próximas a las casas, se evitan los largos senderos que conducen a los campos cultivados, tal como resulta necesario hacer también cuando el poblado original es populoso y las tierras más cercanas ya han sido utilizadas. En general, la separación resulta conveniente; suponiendo, desde luego, que haya tierra disponible. En los períodos neolíticos no existía, sin embargo, esta escasez.

Sin duda alguna, las actividades cooperativas contenidas en la vida "neolítica", encontraban expresión visible en las instituciones sociales y políticas. Tampoco cabe duda de que dichas instituciones se consolidaban y fortalecían a través de las sanciones mágico-religiosas, de un sistema más o menos coherente de creencias y supersticiones, y de lo que los marxistas llamarían una ideología. Las nuevas fuerzas controladas por el hombre, como resultado de la revolución neolítica y del conocimiento obtenido y aplicado en el ejercicio de los nuevos oficios, deben haber actuado, a su vez, sobre las perspectivas humanas. Deben haber modificado sus instituciones y su religión. No obstante, desconocemos la forma precisa que hayan asumido las instituciones y creencias neolíticas.

Las deducciones que pudieran hacerse acerca de cuáles instituciones y creencias hubieran sido apropiadas para la economía neolítica, no corresponderían necesariamente a la realidad; del mismo modo que las formas precisas de la constitución británica y del protestantismo inglés del siglo XIX no se pueden deducir del sistema capitalista. No se puede pretender que las generalizaciones establecidas a partir de las observaciones hechas sobre unos cuantos sitios antiguos, tengan validez universal. Las inferencias formuladas sobre las instituciones y los ritos observados entre las tribus bárbaras de nuestros días, con toda seguridad no dan indicios, ni siquiera probables, de la vida política y mental de otras tribus bárbaras que alcanzaron una etapa semejante del desarrollo económico unos 6.000 años antes. Las instituciones,

creencias y teorías tienden, notablemente, a quedarse rezagadas con respecto a la realidad práctica. No ha existido, como ya hemos insistido antes, una civilización “neolítica”, sino únicamente una multitud de aplicaciones concretas diferentes, de unos cuantos principios y nociones generales.

Si las tribus bárbaras actuales todavía se contentan con asegurarse el sustento por los mismos métodos “neolíticos” que se empleaban hace 6.000 años, ello no garantiza que su vida política y religiosa se haya estancado de la misma manera. Por lo contrario, las revoluciones posteriores han tenido efectos de alcance mundial, por las razones que indicaremos más abajo. Cinco millares de años son un amplio lapso, como para que algunos resultados de la segunda revolución se hayan infiltrado hasta en Australia. Existen pruebas positivas de que algunas de las conquistas materiales resultantes de la segunda revolución, fueron adoptadas por pueblos cuya organización económica se mantuvo inalterable en su conjunto. Por ejemplo, todos los agricultores de azada, en África, han venido utilizando el hierro desde hace siglos. Como veremos, la segunda revolución evocó vigorosos sistemas de creencias mágico-religiosas. La generalización de las tumbas de grandes piedras, entre los pueblos neolíticos del oeste y del norte de Europa, se explica de un modo más plausible, como repercusiones de las creencias formuladas por aquel entonces en el Antiguo Oriente. Algunos investigadores, considerados como autoridades, pretenden haber encontrado rastros de tales creencias hasta entre los recolectores de alimentos aborígenes de Australia y América. Pero, al emplear las religiones bárbaras contemporáneas, como testimonios de la religión de Egipto o del Cercano Oriente, en el año 5.000 a.C., sólo sería posible si quedara enteramente eliminada la difusión de las ideas.

Por lo tanto, no trataremos de hacer una descripción de la “forma neolítica de gobierno”, ni de la “religión neolítica”. En realidad, es increíble que hayan existido tales cosas. La “revolución neolítica” no fue una catástrofe, sino un proceso. Sus diversas etapas fueron modificando, indudablemente, las instituciones sociales y las ideas mágico-religiosas de los recolectores de alimentos y de los cazadores. Pero esto debe haber ocurrido mucho tiempo antes de que cualquier otro sistema, u otros sistemas, más adecuados a la economía naciente, se hubieran establecido firmemente. Antes de que así sucediera, debe haberse iniciado la segunda revolución. Y, tal vez, fue

justamente la carencia de ideologías rígidas y de instituciones profundamente enraizadas, lo que permitió el progreso de las poblaciones autosuficientes a las ciudades industriales y comerciales, en menos de 2.000 años.

Las instituciones firmemente establecidas y las supersticiones mantenidas con pasión, son notablemente hostiles a la transformación de la sociedad y a los avances científicos que la hacen necesaria. Y la fuerza de tal reacción, en una comunidad, parece ser inversamente proporcional a la seguridad económica de la misma comunidad. Cuando un grupo se encuentra al borde de la inanición, nunca se atreve a correr el riesgo de una transformación. La menor desviación de los procedimientos tradicionales que han servido para producir el mínimo esencial de subsistencia, puede poner en peligro al grupo entero. Hacerlo sería tan peligroso como enemistarse con las misteriosas fuerzas mágicas que controlan el estado atmosférico, omitiendo algún rito o sacrificio, o como dejar de poner veneno en la punta de la flecha destinada a matar un elefante.

Ahora bien, aun después de la primera revolución, la vida siguió siendo muy precaria para el pequeño grupo de campesinos autosuficientes. Una sequía, una granizada o una plaga, podían traer consigo el hambre. Estos campesinos no tenían un mercado mundial que permitiese compensar las deficiencias de la cosecha en una región, con los excedentes de otra. Solamente se disponía de una reducida variedad de fuentes de abastecimiento alimenticio. Sus diversos cultivos, sus rebaños y su caza, podían ser afectados fácilmente por la misma catástrofe. Las reservas almacenadas nunca eran grandes. Una comunidad campesina autosuficiente tiene plena conciencia, en forma inevitable, de su dependencia inmediata respecto de las fuerzas que atraen la lluvia y el sol, la tempestad y el huracán. Pero, estas fuerzas actúan de manera caprichosa y terrible. Entonces, es necesario obligarlas, halagarlas o propiciarlas.

Una vez que se cree haber encontrado un sistema de magia para conseguir obligarlas, o un ritual para hacerlas propicias, la creencia se convierte en consuelo dentro de los terrores de la vida cuyo dominio no se intenta. Cuando estas magias y ritos se establecieron firmemente, retardaron, con toda seguridad, la propagación de la segunda revolución. Después de esta revolución, las creencias enraizadas con firmeza –por ejemplo, la creencia en la eficacia de la astrología, en el poder de los

reyes divinos, o en los espíritus de los antepasados— impidieron el desarrollo de la verdadera ciencia y el establecimiento de una economía interurbana internacional. Sin embargo, tal vez la primera revolución todavía estaba destruyendo la confianza en la necesidad de la magia de los cazadores y en sus consecuencias políticas, cuando surgieron las perturbadoras ideas y los descubrimientos que anunciaron la segunda revolución. Es posible que aún no se hubiera establecido y consolidado algún nuevo sistema de organización y de creencias adaptado a la economía neolítica, en el Oriente, cuando la economía misma empezó a disolverse.

No obstante, disponemos de algunas insinuaciones acerca de las instituciones que subsistieron, y de las que no subsistieron, en los períodos neolíticos. Algunas veces, parecen haber actuado, a su vez, sobre la forma adoptada por la segunda revolución. El hecho de que se mantuvieran muchas instituciones del viejo orden, es algo enteramente natural. En el valle del Nilo se han encontrado testimonios indirectos de la supervivencia de un sistema de clanes totémicos. Parece ser que los poblados neolíticos más recientes sirvieron de morada a tales clanes. Posteriormente, en la época histórica, cuando dichas poblaciones se convirtieron en capitales de provincias (nomos), conservaron sus nombres, como Elefantina y Villa del Halcón (Hierakonpolis), aparentemente tomados del tótem del clan local, el elefante y el halcón. Los estandartes de las capitales eran los emblemas del clan y, aun en la época prehistórica, estos emblemas figuran en los vasos. Este sistema de clan no es raro entre los simples productores de alimentos actuales, y puede ser una auténtica supervivencia de los períodos neolíticos. Sin embargo, no se puede afirmar que todas las comunidades neolíticas estuvieran organizadas como clanes totémicos.

En los cementerios o poblados neolíticos primitivos, no se ha encontrado algún testimonio definitivo de la existencia del caudillismo. Es decir, no se han hallado tumbas notablemente más ricas, que hubieran pertenecido evidentemente a una persona de jerarquía, ni casas que pudieran pasar por palacios. Las tumbas formadas con grandes piedras, del oeste y el norte de Europa, que han sido consideradas como dignas de príncipes, pertenecen a una época en la cual se estaban difundiendo las ideas propias de la segunda revolución y, probablemente, se inspiraron en ella. En algunos poblados neolíticos de Europa, se han observado casas más grandes de lo normal, pero se

debe haber tratado de albergues de los centros comunales, semejantes a las casas de solteros de los isleños del Pacífico, más bien que de residencias principescas. Tampoco se tiene un testimonio inequívoco de la existencia de guerras. Es cierto que, con frecuencia, se han encontrado armas en las tumbas y poblados neolíticos. Pero, ¿eran armas para la guerra o, simplemente, instrumentos para la cacería? La participación creciente de la mujer en la provisión de los alimentos para la comunidad, debe haber elevado también la situación social de su sexo. Sin embargo, todo esto es demasiado incierto.

En cuanto a las nociones mágico-religiosas sostenidas por las comunidades neolíticas en general, podemos aventurar algunas conjeturas. La asistencia a los muertos, cuyo origen se remonta a la edad paleolítica, debe haber adquirido una significación más profunda en la edad neolítica. En el caso de varios grupos neolíticos, en realidad no se ha descubierto entierro alguno. Pero, en general, los muertos eran sepultados cuidadosamente en tumbas edificadas o excavadas, ya sea, agrupadas en cementerios próximos a los poblados o cavadas cerca de las casas individuales. Normalmente, se proveía al muerto de utensilios o armas, vasijas con comida y bebida, y artículos de tocador. En el Egipto prehistórico, los vasos funerarios eran pintados, con figuras de animales y objetos. Es de presumir que tenían el mismo significado mágico que las pinturas y figuras talladas en las cavernas de los cazadores de la edad paleolítica. En la época histórica, estas figuras fueron trasladadas a los muros de las tumbas, añadiéndoseles leyendas, las cuales muestran que tenían por objeto asegurar al muerto el goce continuo de los servicios representados por ellas.

Tal asistencia denota una actitud hacia los espíritus de los antepasados, que se remonta hasta los períodos más antiguos. Pero, ahora, la tierra en la cual reposan los antepasados es considerada como el suelo del cual brota cada año, mágicamente, el sustento alimenticio de la comunidad. Los espíritus de los antepasados deben haber sido considerados, seguramente, como cooperadores en la germinación de las plantas cultivadas.

El culto a la fertilidad, los ritos mágicos practicados para ayudar u obligar a las fuerzas de la reproducción, deben haberse hecho más importantes que antes, en los períodos neolíticos. En los campos de la edad paleolítica se han encontrado pequeñas figurillas, talladas en piedra o en marfil, con los caracteres sexuales muy acusados.

Figurillas semejantes, sólo que ahora modeladas generalmente en arcilla, son muy comunes en los poblados y tumbas neolíticas. Con frecuencia se les llama “diosas de la fecundidad”. ¿Acaso la tierra de cuyas entrañas brota el grano, fue concebida realmente a semejanza de una mujer, con cuyas funciones generadoras estaba familiarizado ciertamente el hombre?

Las civilizaciones orientales primitivas celebraban periódicamente, con gran pompa, un “matrimonio sagrado”, el enlace nupcial de un “rey” y una “reina”, quienes eran representantes, en esta ocasión, de las divinidades. Su enlace no sólo simbolizaba la fertilización de la tierra, sino que también la aseguraba, obligando mágicamente a la tierra a producir sus frutos en la estación debida. Pero, antes de que la semilla pudiera germinar y multiplicarse, era necesario que muriera y fuera enterrada. Entonces, tenía que matarse y enterrarse a un representante humano del grano, a un “rey de los granos”. Su lugar era ocupado por un sucesor joven, quien procuraría el desarrollo de las plantas cultivadas, hasta que también le llegara el turno de ser enterrado, como la semilla, en el suelo. En la época histórica, estos ritos mágicos, estas representaciones dramáticas de la muerte y la resurrección del grano, se veían frecuentemente mitigados en la práctica. Pero, detrás de ellos se pueden discernir muchos ritos primitivos, los cuales, en la época neolítica, se deben haber observado literalmente. Además, deben haber allanado el camino hacia el poder político. El “rey de los granos”, podía reclamar el haber adquirido la inmortalidad, por medio de la magia. Entonces, se convirtió en un rey profano, investido, además, con la dignidad de un dios.

Finalmente, la agricultura debe haber requerido una observación cuidadosa de las estaciones, una división más exacta del tiempo: el año. Las operaciones agrícolas son, fundamentalmente, de temporada, y su éxito depende, en mucho, de la oportunidad con la cual se ejecutan. La estación apropiada es determinada por el sol, y no por las fases de la luna que habían servido de base para el calendario de los cazadores. En las latitudes septentrionales, los cambios en el curso del sol, entre los solsticios, son suficientemente notables como para indicar las estaciones. La observación de tales señales debe haber acentuado el papel del sol como gobernante de las estaciones, garantizándole la divinidad.

Pero, cerca de los trópicos, el movimiento del sol es menos notable. Entonces, se tienen las estrellas, siempre visibles en estos cielos despejados, como medio para determinar y dividir el año solar. Se pudo advertir que ciertas estrellas de determinadas constelaciones se colocan en una posición destacada en el cielo, en la época en que la experiencia indica que se haga la siembra, y otras lo hacen cuando se puede esperar que lleguen las lluvias a madurar las plantas.

Ahora bien, al emplear a las estrellas como guías, el hombre llegó a creer que ellas influyen realmente en los asuntos terrestres. Se confundió la conexión en el tiempo con el enlace causal. Por el hecho de que la estrella Sirio se ve al amanecer sobre el horizonte cuando llega la avenida del Nilo. se concluyó que Sirio causa la avenida del Nilo. La astrología se basa en esta clase de confusiones. En Mesopotamia, el signo de la deidad era una estrella. El culto hacia el sol y las estrellas debe haberse desarrollado, de esta manera, en la época neolítica. Pero, en rigor, no sabemos hasta qué punto el hombre había formulado ya alguna idea de divinidad. Es difícil distinguir entre las ideas elaboradas y divulgadas después de la segunda revolución, de las ideas desarrolladas por la primera revolución.

## Capítulo VI

### PRELUDIO A LA SEGUNDA REVOLUCIÓN

La revolución neolítica, que acabamos de describir, constituye la culminación de un largo proceso. La hemos presentado como un solo acontecimiento, debido a que la arqueología únicamente ha podido descubrir el resultado; los diversos pasos que condujeron a ella, se encuentran más allá del campo de la observación directa. Luego, una segunda revolución convirtió algunos pequeños poblados de campesinos autosuficientes, en ciudades populosas, alimentadas por industrias secundarias y por el comercio, y organizadas regularmente en forma de estados. Algunos de los episodios que llevaron a esta transformación pueden ser discernidos, así sea obscuramente, por la prehistoria. El escenario de este drama lo tenemos en la franja de países semi-áridos que se extiende entre el Nilo y el Ganges. En esta época, las invenciones trascendentales parecen haberse sucedido con una rapidez asombrosa, comparada con el lento ritmo del progreso durante el milenio anterior a la primera revolución o, aún, durante los cuatro milenios que mediaron entre la segunda revolución y la Revolución Industrial de la época moderna.

Entre los años 6.000 y 3.000 a.C., el hombre aprendió a aprovechar la fuerza del toro y la del viento, inventó el arado, el carro de ruedas y el bote de vela, descubrió los procesos químicos necesarios para beneficiar los minerales de cobre y las propiedades físicas de los metales, y empezó a elaborar un calendario solar preciso. De este modo, se encontraba habilitado para la vida urbana y tenía allanado el camino hacia la civilización, la cual requiere de la escritura, del procedimiento de computar y de patrones fijos de medidas, como instrumentos de una nueva manera de transmitir el conocimiento y de ciencias exactas. En ningún otro período de la historia, hasta los días de Galileo, fue tan rápido el progreso del conocimiento, ni fueron tan frecuentes los descubrimientos de gran alcance.

La revolución neolítica abarcó toda la región que se extiende desde el Nilo y el Mediterráneo oriental, incluyendo Siria y el Irak, hasta la meseta irania y el valle del Indo, en la cual se habían desparramado las comunidades neolíticas. Debemos suponer que en esta extensa región reinaba una gran variedad de culturas, como ocurre todavía

ahora. También debemos sospechar la existencia de muchos grupos dispersos de cazadores y pescadores, supervivientes de la economía pre-neolítica, de horticultores inmigrantes y hasta de pastores nómadas. Sin embargo, no se ha llegado a conocer directamente ninguna de estas comunidades; los arqueólogos han concentrado su atención en las comunidades más asentadas, en los sitios de las poblaciones convertidas frecuentemente en ciudades. Incluso estas comunidades muestran gran diversidad en los oficios, en las artes y, en general, en la economía; pero, no obstante, todas ellas tienen en común algunas características abstractas.

Las poblaciones de estas comunidades son fundamentalmente sedentarias. Los sitios preferidos siguen habitados, continuamente, hasta la época histórica. En la medida en que fue creciendo la comunidad, deben haberse ido fundando colonias, pero, en lo posible, el propio poblado debe haberse ensanchado hasta convertirse en una ciudad. Con facilidad se pueden suponer cuáles fueron los factores geográficos y económicos que favorecieron la inhalación permanente.

En primer lugar, los sitios verdaderamente convenientes se encuentran dentro de una región que se hacía cada vez más árida y que sufría una sequía todavía peor. Las fuentes permanentes de abastecimiento de agua –manantiales y corrientes perennes que pudieran satisfacer las necesidades de grandes concentraciones de hombres y de ganado, y complementar las escasas lluvias, regando los campos y jardines iban disminuyendo. Al multiplicarse la especie humana bajo el estímulo de la primera revolución, tales cosas se convirtieron en posesiones raras y valiosas.

Entonces, la explotación provechosa de estos oasis naturales era una tarea particularmente laboriosa, que requería el esfuerzo colectivo de un gran número de trabajadores. Justamente porque el rendimiento alimenticio tenía que ser tan abundante, los esfuerzos preliminares para preparar la tierra eran pesados y agobiantes. El Nilo, cuya avenida anual suministra agua y suelo, ofrece un sustento seguro y abundante. Pero el fondo del valle cubierto por la avenida estaba formado originalmente por una serie de pantanos y enmarañados cañaverales. Las obras de mejoramiento constituyeron una labor estupenda: los pantanos fueron avenados por medio de tajeas, la violencia de las avenidas fue contenida por medio de diques, los matorrales quedaron despejados y las bestias salvajes que los

habitaban fueron exterminadas. Hubiera sido imposible que un grupo pequeño lograra superar tales obstáculos. Se hacía necesaria una fuerza poderosa, capaz de actuar de consumo para hacer frente a la crisis recurrente que amenazaba las tajeas y los diques. Las escasas superficies de tierras habitables y cultivables, tuvieron que ser ampliadas con sangre y sudor. El suelo, conquistado tan duramente, se constituyó en una herencia sagrada; nadie hubiera querido abandonar los campos creados de modo tan laborioso. Y no era necesario abandonarlos, ya que el mismo río renovaba cada año su fertilidad.

La porción inferior de Mesopotamia, la región llamada Sumer en la aurora de la historia, requirió una tarea semejante. Entre los cauces principales del Tigris y el Éufrates se extendía una vasta comarca pantanosa, la cual sólo recientemente se ha elevado por encima del nivel de las aguas del Golfo Pérsico, debido a los sedimentos acarreados por dichos ríos. Los pantanos estaban cubiertos por una maraña de cañaverales gigantescos, mezclados con palmares datileros. Esta maraña se veía únicamente interrumpida por colinas bajas con afloraciones rocosas o por bancos de arena sedimentada. Pero, la vida animal pululaba perpetuamente, en tanto que a ambos lados las llanuras cuya altitud era superior al nivel de las crecidas, permanecían agostadas y estériles durante el prolongado y ardiente verano y el cruel invierno. Atraídos, tal vez, por los animales de caza, las aves silvestres y los palmares de dátiles, los proto-sumerios se echaron a cuestras la estupenda tarea de suavizar las condiciones del delta del Tigris-Eufrates y hacerlo apto para ser habitado.

El terreno sobre el cual se erigieron las grandes ciudades de Babilonia, tuvo que ser, literalmente, creado; la antecesora prehistórica de la Erech bíblica, fue construida sobre una especie de plataforma de carrizos entrelazados, colocados sobre el fango aluvial. El libro hebreo del Génesis nos ha familiarizado con las más antiguas tradiciones de la condición primordial de Sumer: un “caos” en el cual todavía eran fluidos los límites entre el agua y la tierra enjuta. Uno de los incidentes fundamentales de “la creación” es la separación de estos elementos. Pero, no fue dios, sino los proto-sumerios quienes crearon la tierra; ellos excavaron canales para regar los campos y drenar los pantanos; construyeron diques y erigieron plataformas para proteger hombres y ganados, manteniéndolos a un nivel superior al de las avenidas; hicieron los primeros desmontes entre los cañaverales y exploraron los

cauces existentes entre ellos. La tenacidad con la cual persiste en la tradición el recuerdo de esta lucha, da idea, en cierta medida, del esfuerzo que se impusieron los antiguos sumerios. Su recompensa consistió en asegurarse el abastecimiento de dátiles nutritivos, la generosa cosecha de los campos y los pastos permanentes para sus rebaños y manadas.

Como es natural, se deben haber apegado a los campos conquistados en forma tan laboriosa y a los poblados protegidos con tanto cuidado: no desearían abandonarlos para buscar nuevas moradas. Y partiendo de los montículos originales y de los núcleos desmontados, les fue más fácil extender la superficie de tierra habitable y de fango cultivable, que fundar nuevos poblados en el corazón de los pantanos sin drenar. Los habitantes adicionales constituyeron una positiva ventaja para un poblado pantanoso. Con su trabajo, se pudieron extender las tajeas y aumentar los diques, para disponer de más tierra cultivable y de mayor sitio para los poblados. Las condiciones naturales de Sumer favorecieron, todavía más que en el Alto Egipto, la formación de una gran comunidad y exigieron la cooperación social organizada en una escala siempre creciente. Estas mismas condiciones deben haber prevalecido también en el Delta del Nilo (en contraste con las condiciones imperantes en el estrecho valle situado arriba de El Cairo).

En las regiones adyacentes –por ejemplo, en los valles de los torrentes sirios e iraníes– las condiciones eran, más bien, menos exigentes. Pero, aun allí, las mejoras permanentes tenían que efectuarse por el camino de la construcción de canales de riego y de drenaje, y esto debe haber aumentado la atracción del sitio afectado.

De esta manera, en todo el Cercano Oriente, los sitios más convenientes eran mejorados por medio del trabajo constante. El capital constituido por el trabajo humano, fue aplicado a la tierra. Su inversión hizo que el hombre se apegara al suelo; no podía olvidar fácilmente el rendimiento creado por su trabajo reproductivo. Además, todas las tareas implicadas eran empresas colectivas, las cuales beneficiaban a la comunidad en su conjunto y se encontraban fuera del alcance de un individuo aislado. Generalmente, su ejecución requería cierto capital, en la forma de una provisión de alimentos excedentes, acumulados por la comunidad y puestos a disposición de ella. Los trabajadores empeñados en la construcción de canales y de diques, tenían que alimentarse, y, mientras estuvieran ocupados en dicho

trabajo, no podían producir directamente los alimentos que necesitaban consumir. En la medida en la cual se hicieron más ambiciosos los trabajos reproductivos de una comunidad, debe haber aumentado la necesidad de contar con una provisión de alimentos excedentes acumulados. Esta acumulación fue una condición previa para el crecimiento del poblado, hasta convertirse en una ciudad, conquistando cada vez mayor extensión del territorio circundante de pantanos y desiertos.

Incidentalmente, las condiciones de vida en el valle de un río o en otra clase de oasis, ponen en manos de la sociedad un poder coercitivo excepcional respecto a sus miembros; la comunidad les puede negar el anhelado acceso al agua y les puede cerrar los canales que riegan sus campos. La lluvia cae por igual sobre justos e injustos, pero, en cambio, el agua de riego llega a los campos por los canales construidos por la comunidad. Y, aquello que la sociedad ha suministrado, la propia sociedad lo puede también retirar al injusto y destinarlo sólo para el justo. La solidaridad social que es necesaria entre los usuarios del riego, puede ser impuesta, así, debido a las mismas condiciones que requiere. Los miembros jóvenes no pueden escapar a la sujeción de los mayores fundando nuevos poblados, cuando lo único que existe más allá del oasis es el desierto sin agua. En estas condiciones, cuando la voluntad social llega a expresarse a través de un caudillo o monarca, éste no sólo es investido simplemente con autoridad moral, sino también con un poder coercitivo: puede aplicar sanciones a los desobedientes.

Un tercer factor de estabilización en el Cercano Oriente, fue el enriquecimiento de la dieta de los agricultores: a la cebada y al trigo, se añadieron los dátiles, los higos, las aceitunas y otros frutos. Estos frutos son nutritivos y fáciles de conservar y transportar. Al principio, se les debe haber tomado de los árboles silvestres. Un palmar silvestre en Sumer, o un bosque de higueras en Siria, debe haber elevado el valor, y aún determinado la selección, de un sitio para establecer un poblado. Ahora bien, los árboles frutales producen año tras año, pero no son transportables. Para aprovechar sus frutos es necesario vivir en su vecindad o, por lo menos, volver a ellos cada año.

Pronto, los árboles frutales y las vides fueron cultivados. Lo cual implicó, desde luego, una técnica agrícola enteramente nueva. El hombre tuvo que aprender, por experiencia, los secretos de la poda,

para obtener leña o frutos, del injerto y de la fertilización artificial. Se desconocen las etapas de esta educación, estando todavía por esclarecer cuáles fueron los comienzos del cultivo de árboles frutales y de la viticultura. Con seguridad, se remontan a la época prehistórica. Sus consecuencias fueron obvias. Un palmar, o un huerto, es una posesión permanente, en un sentido diferente al de la posesión de un campo de trigo. La simiente sembrada en un campo se recupera unos cuantos meses después, pero es necesario volver a sembrarla cada año. En cambio, una palmera, un olivo o una vid, no producen frutos durante cinco años o más, pero, luego, da frutos tal vez por un siglo. Estas plantaciones permanentes hacen que sus propietarios se apeguen a la tierra de una manera mucho más firme que en el caso de los campos de trigo o de cebada. El poseedor de un huerto se encuentra tan profundamente enraizado al suelo, como sus propios árboles preciosos.

La vida sedentaria ofreció oportunidades para mejorar la comodidad de las habitaciones y allanó el camino para la arquitectura. Los agricultores egipcios primitivos se habían contentado con simples refugios contra las inclemencias, hechos de juncos y con argamasa de barro. Los proto-sumerios habitaron en casas semejantes a túneles, practicadas en los cañaverales, o hechas de esteras apoyadas en manojos de carrizos. No obstante, pronto empezaron a edificarse casas construidas con barro o con *terre pisée*, tanto en Egipto como en Asia. Y, bastante antes del año 3.000 a.C., fue inventado el ladrillo en Siria o en Mesopotamia. Fundamentalmente, se trataba de una masa de barro mezclado con paja, a la cual se daba forma, a presión, dentro de un molde de madera y, luego, se dejaba secar al sol. Su invención hizo posible la libertad de construcción y la arquitectura monumental.

Al igual que la cerámica, el ladrillo puso en manos del hombre un medio de expresarse con libertad, sin tener que restringirse a la forma o a las dimensiones del propio material. Se puede escoger libremente la manera de colocar y juntar los ladrillos, tal como se hace al construir una vasija. Sólo que, en este caso, el producto puede hacerse en una escala monumental. Y, como tal, ya no es una creación individual, sino, esencialmente, el producto colectivo de muchas manos.

A semejanza del caso de la cerámica, las primeras construcciones de ladrillos siguieron estrechamente la forma de las estructuras obligadas por los antiguos materiales. Sin embargo, aun así, al copiar en ladrillo la bóveda en forma de túnel de las chozas practicadas en los cañaverales, algún sumerjo o asirio encontró el principio del arco verdadero; y, de este modo, se aplicaron complicadas leyes mecánicas de resistencias y empujes muchos milenios antes de que estas leyes llegaran a ser formuladas.

La arquitectura del ladrillo produjo pronto, en forma incidental, una contribución a las matemáticas aplicadas. Un rimero de ladrillos ilustra, admirablemente, el volumen del paralelepípedo. A pesar de que los ladrillos antiguos difícilmente eran cúbicos, resultó fácil advertir que el número de ladrillos comprendidos en un rimero podía encontrarse contando el número de ellos en tres lados adyacentes y multiplicando estas cantidades entre sí.

Los prósperos agricultores establecidos en los oasis y en los valles de los ríos del Cercano Oriente, parecen haber sido mucho más inclinados a abandonar su autosuficiencia económica, que las pobres comunidades consideradas como neolíticas en Europa. Su disposición para hacer este sacrificio fue un corolario de la variedad de economías practicadas en la región. Como ya lo indicamos antes, al lado de los poblados prósperos de los agricultores establecidos, debemos suponer la existencia de comunidades de pescadores, cazadores y pastores seminómadas, en las regiones intermedias. Ahora bien, las comunidades agrícolas pueden fácilmente producir más grano del que necesitan para su consumo doméstico. Es muy probable que hayan empezado a compartir de buen grado el sobrante, cambiándolo por pescado, presas de caza o productos del pastoreo. Y, por su parte, los nómadas, más pobres, deben haber permutado con gusto sus provisiones por productos agrícolas. Con facilidad puede haber surgido cierta interdependencia entre las poblaciones agrícolas, por una parte, y los grupos de pescadores, cazadores o pastores, por otro lado. Esta interdependencia existe actualmente en un grado notable. Los árabes nómadas criadores de camellos, por ejemplo, dependen de los agricultores sedentarios para proveerse de grano y de artículos fabricados. No sabemos, de cierto, desde cuando se desarrolló la especialización económica de grupos diferentes hasta llegar a esta clase de interdependencia. Se encuentra ya supuesta en los relatos

históricos más antiguos; y se puede inferir que haya sido bastante anterior. Los agricultores primitivos también fueron cazadores, y sus armas eran enterradas con ellos. En las tumbas más recientes, pertenecientes al mismo poblado, ya no se encuentran los instrumentos de cacería. Una explicación de su ausencia puede ser la de que los habitantes posteriores encontraron más conveniente el permutar sus productos agrícolas excedentes por las piezas de caza, que cazarlas ellos mismos, como lo habían hecho sus antepasados.

Un testimonio positivo de la desaparición gradual del aislamiento, lo ofrece la creciente abundancia de materiales importados en los cementerios y poblados prehistóricos. En las poblaciones neolíticas de Egipto se han hallado conchas del Mar Rojo y del Mediterráneo. Tumbas egipcias más recientes contienen, además, malaquita y resina; luego, aparecen también el lapislázuli y la obsidiana; después, y en forma creciente, se agregan la amatista y la turquesa. Ahora bien, la malaquita debe haber sido llevada del Sinaí o del Desierto Oriental de Nubia; la resina de las montañas boscosas de Siria o del sureste de Arabia; la obsidiana de Milo en el Mar Egeo, de Arabia, de Armenia o, posiblemente, de Abisinia; el lapislázuli, probablemente, de la meseta irania.

En Sumer, la obsidiana se encuentra en los poblados más antiguos, junto con cuentas de amazonita que deben haber sido llevadas de la India o, por lo menos, de Armenia. En el norte de Siria y en Asiría, la obsidiana era importada en la misma época que en Sumer, y pronto aparecieron el lapislázuli y la turquesa. Materias extranjeras importadas también se encuentran muy pronto en Anau, en el Turquestán ruso, y en Susa, en Elam, al oriente del Tigris.

La transmisión de materias extranjeras en el Oriente, a través de distancias tan grandes, se explica mejor suponiendo que, al lado de los poblados agrícolas permanentes, vivían otras poblaciones más móviles; ellas servirían de contacto entre los nómadas y los agricultores. De todos modos, el comienzo del comercio es un requisito previo para la existencia de la metalurgia.

Es posible pensar que las gemas, y piedras semi-preciosas importadas por Sumer y Egipto fueran artículos de lujo, no fundamentales, pero sí accesorios para el tocado. No obstante, esta consideración sería, probablemente, incorrecta; en todo caso, estos materiales llegaron a

convertirse, muy pronto, en artículos necesarios. Los egipcios emplearon la malaquita para pintarse los párpados, por lo cual se desarrolló en torno a esta costumbre todo un conjunto de servicios, como ocurre entre nosotros con la costumbre de fumar tabaco. Era conducida en bolsas de cuero ricamente ornamentadas y se pulverizaba en espátulas talladas en forma de animales. Su color verde contrarrestaba el brillo del sol, y el carbonato de cobre actuaba como desinfectante, en contra de las enfermedades oftálmicas que son acarreadas por las moscas en los países cálidos. Sin embargo, a los egipcios les parecían mágicos estos efectos; estimaban la malaquita por la propiedad mística, o *mana*, que radicaba en ella. A esto se debía que su preparación constituyera un rito, que las bolsas estuvieran decoradas con amuletos y que las espátulas fueran talladas en forma de animales. Lo mismo ocurría con los otros materiales “importados”; consideraban que todos ellos poseían alguna virtud mágica. La concha del cauris se asemejaba a la vulva. Por lo tanto, el llevar consigo un cauris aseguraba la fecundidad. La concha se convirtió en un talismán. El carácter sagrado que se le atribuyó, hizo que las conchas de cauris substituyeran a la moneda en varias partes de África y de Asia. El oro nativo y las guijas brillantes del desierto –cornerina, ópalo y ágata– lo mismo que otras piedras más raras, como la turquesa y el lapislázuli, también fueron estimadas, no sólo por su hermosura, sino por los poderes mágicos que residían en ellas. Las virtudes mágicas de las joyas son mencionadas con frecuencia en las literaturas antiguas, y esas viejas ideas persistieron en Europa hasta la Edad Media. Así, las joyas no eran deseadas como meros ornamentos, sino como medios prácticos para conseguir éxitos, riqueza, larga vida, o descendencia. Desde este punto de vista, no se trataba de lujos, sino de artículos necesarios.

La virtud mágica inherente a la materia se debía acrecentar cuando era tallada a semejanza de algo que poseyera por si mismo *mana*. Si una pieza de lapislázuli recibía la forma de un toro, a su portador no sólo se le comunicaba la claridad del cielo azul, sino también la potencia del toro. Así surgió la práctica de fabricar amuletos. Ella inspiró el desarrollo del nuevo y difícil oficio de tallador de piedras preciosas; la perforación y el labrado de piedras duras, para hacer cuentas y amuletos, es notablemente un rasgo común a todas las culturas antiguas del Oriente, desde Creta hasta el Turquestán. Esto condujo a

la explotación de los cristales. Al parecer, la loza esmaltada azul fue descubierta antes de la aurora de la historia. No era considerada como un sustituto de la turquesa, sino como un resultado de la transmutación mágica de la arena y el álcali en turquesa; podemos decir, en turquesa sintética. Poseía la ventaja práctica de que podía ser modelada.

En lugar de tallar la piedra preciosa en forma de amuleto, se podía acrecentar su virtud grabando en ella la representación de algún objeto, o un símbolo mágico, como la cruz gamada. Estas cuentas grabadas tenían un mérito peculiar: cuando eran oprimidas sobre arcilla suave, se transferían al material plástico los diseños tallados en ellas. Tal procedimiento constituía, desde luego, una operación mágica. Junto con el símbolo, se impartía algo del *mana* inherente a la piedra. La magia de una persona se transmitía al objeto estampado. Esto tenía el efecto de lo que los etnógrafos llaman interponer un *tabú*; quienquiera que lo violara, estaría en peligro por la magia de esa persona. De este modo, la piedra tallada se convirtió en un sello. Cuando tenía estampado el sello, la masa de arcilla colocada en la boca de una jarra se convertía en el guardián mágico de su contenido. Hacía que todos se abstuvieran de romper el sello, porque era tanto como quebrantar un *tabú* e incurrir en sanciones mágicas. El sello se transformó, así, en un medio de asegurar la posesión y de proclamar la propiedad. Cuando se inventó la escritura, debió asumir el papel de la firma.

El empleo de piedras grabadas como sellos se encuentra testimoniado en Asiría, desde los poblados neolíticos más antiguos. En la época primitiva, se acostumbraban los sellos en la región que se extiende desde el Éufrates hacia el oriente, incluyendo el Irán; en tanto que, en la misma época, se usaban los amuletos en Egipto y en las costas del Mediterráneo. Sin embargo, los dos artificios se empezaron a interpenetrar pronto, siendo difícil distinguir una frontera que los separara.

La estimación por el oro, las piedras y las conchas, debido a las propiedades mágicas que supuestamente residían en ellas, tuvo consecuencias prácticas importantes. Fue un factor poderoso para el quebrantamiento del aislamiento económico de las comunidades campesinas. Para hacerse con las substancias mágicas, necesarias para asegurar la fertilidad de sus campos y su propia buena suerte, los campesinos florecientes tuvieron que disponerse a compartir sus

granos y sus frutos con los nómadas del desierto. Para estos últimos, las gemas y la malaquita constituían artículos portátiles que podían permutarse por productos agrícolas. Las cuentas deben haber sido uno de los artículos principales del comercio regular más primitivo.

La elevada estimación por las sustancias mágicas bien pudo haber llevado a la búsqueda activa de ellas. W. J. Perry ha llegado a la conclusión de que, en una época posterior, los antiguos egipcios emprendieron una búsqueda en escala mundial de oro, piedras preciosas, ámbar y otras sustancias supuestamente mágicas. Esta búsqueda debe haber sido un factor importante en la difusión de la civilización. Aun cuando su pretensión debe tenerse por exagerada, la estimación por tales sustancias bien pudo haber impulsado a la realización de una especie de exploración geológica en regiones que, de otra manera, no resultaban atractivas. A más de esto, tenemos un hecho importante: la malaquita es un carbonato de cobre y la turquesa es un fosfato de aluminio matizado con cobre; tanto la malaquita como la turquesa se encuentran en los sitios donde hay minerales de cobre, y muchos de estos minerales tienen, por sí mismos, brillantes colores y se les presumen virtudes mágicas. La recolección de malaquita, turquesas y otras piedras de color, provocó, por consiguiente, que el hombre frecuentara las regiones metalíferas y puso en sus manos los minerales de cobre. En este sentido, el surgimiento de la metalurgia, la cual fue uno de los factores dominantes en la segunda revolución, vendría a ser un resultado indirecto de las ideas mágicas que acabamos de considerar.

El trabajo de los metales implica dos grupos o conjuntos de descubrimientos: 1) que el cobre, cuando es calentado, se funde y puede vaciarse en cualquier molde deseado, y que, al enfriarse, se hace tan duro como una piedra y se le puede sacar un filo tan bueno como a ésta; y 2), que este metal resistente, cortante y rojizo se puede producir calentando ciertas piedras o tierras cristalinas, poniéndolas en contacto con carbón vegetal. En realidad, el cobre se puede hallar, aun cuando sólo raramente, en estado metálico, como cobre nativo. Los indios precolombinos de la región de los Grandes Lagos, en EE.UU., empleaban intensivamente los depósitos locales de cobre nativo para fines industriales. Trataban el metal como una especie superior de piedra y aun llegaron a descubrir su maleabilidad, produciendo objetos de cobre batido. Pero, nunca trataron de fundirlo o de colarlo. Sub

procedimientos no condujeron a la metalurgia inteligente, siendo improbable que el cobre nativo haya desempeñado algún papel importante en el desarrollo de la industria en el Viejo Mundo. Esto dependió del comienzo de la reducción de minerales de cobre.

El descubrimiento que eso implica pudo haberse hecho fácilmente. Algún egipcio prehistórico pudo haber abandonado algún trozo de malaquita en las cenizas incandescentes de su fogón, observando cómo salían los glóbulos resplandecientes de cobre metálico. Un incendio, iniciado por algún buscador de joyas en un sitio metalífero, para hacer aflorar una veta a la superficie, pudo haber reducido una porción de mineral. En el distrito de Katanga<sup>7</sup>, los exploradores han tenido noticias de cuentas de cobre, coladas de esta manera accidental entre las cenizas de los campamentos de los negros. La reducción del cobre pudo haber sido descubierta más de una vez, sin que su significado fuera apreciado necesariamente de inmediato. En las tumbas egipcias más antiguas, aparecen esporádicamente pequeños objetos de cobre –alfileres y hasta puntas de arpón–. Pero no revelan aún una comprensión inteligente de las propiedades del metal. El cobre ha sido martillado en delgadas varillas, encorvado o batido en tiras y recortado; de hecho, se le ha sujetado a los procesos aplicados comúnmente para trabajar el hueso, las piedras o las fibras –cortar, martillar y combar–.

La verdadera superioridad del metal consiste en que es fusible y se puede colar. La fusibilidad confiere al cobre algunos de los méritos de la arcilla de los alfareros. Al trabajarlo, el artífice inteligente se encuentra libre de las restricciones de magnitud y de forma, impuestas por el hueso y la piedra. Un hacha de piedra, una punta de lanza hecha de pedernal o un arpón de hueso, sólo se pueden fabricar puliendo, astillando o cortando trozos de la pieza original. En cambio, el cobre fundido es completamente plástico y se puede adaptar a llenar cualquier molde deseado; puede vaciarse en un molde de una forma cualquiera y puede asumir, y mantener al enfriarse, precisamente la forma contorneada por el molde. El único límite para su tamaño es la capacidad del molde; se puede colar tanto cobre como se quiera. Además de esto, los moldes mismos pueden hacerse de arcilla de alfarero, cuyas potencialidades hemos examinado más arriba.

<sup>7</sup> En la actual República Democrática del Congo

Por otro lado, a pesar de ser tan plástico cuando está caliente, el metal, al enfriarse, posee las virtudes fundamentales de la piedra y del hueso; es igualmente sólido y también se puede afilar o aguzar finamente. Además, tiene la ventaja adicional de ser maleable. Y, por último, es más durable que la piedra o el hueso. Un hacha de hueso se puede astillar fácilmente con el uso, echándose a perder; en el mejor de los casos, habrá necesidad de afilarla con frecuencia, quedando reducida bien pronto, a un tamaño que la hace inútil. En cambio, un hacha de cobre se puede volver a fundir una y otra vez, quedando siempre tan buena como cuando estaba nueva. El empleo inteligente del metal —es decir, de la metalurgia simple— se inicia cuando estas ventajas han sido entendidas.

Pero, esta comprensión requiere un reajuste de las formas de pensar. La transformación del cobre sólido y resistente en metal fundido y, luego, su vuelta al estado sólido de nuevo, es un proceso dramático, el cual debe haber parecido misterioso. En un principio, la identidad entre la masa informe del cobre en bruto, el líquido en el crisol y la pieza fundida bien formada, debe haber sido difícil de entender. El hombre estaba controlando, así, un notable proceso de transformación física. Tuvo que reajustar las ingenuas ideas que había mantenido sobre la substancia, cualquiera que hayan sido, para reconocer la identidad a través de sus diversos cambios.

A más de esto, el control del proceso únicamente fue posible por medio de todo un conjunto de descubrimientos e invenciones. Para fundir el cobre, es necesario alcanzar una temperatura de cerca de 1.200° C. Esto requiere un fuelle. Tuvo que inventarse algún artificio para dirigir una corriente de aire sobre la llama; la solución correcta la constituyeron los fuelles, pero no se tienen pruebas directas de ellos hasta el año 1.600 a.C. Hubo necesidad de inventar hornos, crisoles y tenazas. El vaciado requiere moldes. Es bastante fácil reproducir, por colado, un objeto que sea plano de un lado, imprimiéndolo en arcilla y vertiendo el metal fundido en el hueco dejado por el modelo. Pero, el procedimiento es inútil para hacer una daga sólida con ambas caras acanaladas para darle mayor resistencia. Tal instrumento requiere un molde de dos piezas, cuyas mitades deben corresponder y unirse o acoplarse con exactitud. Hacia el año 3.000 a.C. se empleó en Mesopotamia el ingenioso procedimiento de la cera perdida. Primero, se hace en cera un modelo del objeto deseado, y luego se reviste con

arcilla; después se pone a calentar hasta que se cuece la arcilla, a la vez que se escurre la cera; entonces, se vacía el metal en la cavidad y, por último, se rompe el molde de arcilla, poniéndose al descubierto el metal vaciado reproduciendo la forma del modelo de cera.

Esta breve exposición podrá sugerir cuán intrincado es, en realidad, el proceso del colado. Pero, las operaciones reales son mucho más tediosas e intrincadas de lo que puede indicar una página impresa. Por ejemplo, es necesario tomar precauciones para evitar que el metal líquido oxide el molde o se adhiera a él. En un molde cerrado, existe el peligro de que se formen burbujas de aire, las cuales pueden causar una debilidad fatal en el colado. Además, después de ser fundido, el instrumento tiene que ser martillado y pulido con una lima o con algún abrasivo.

Evidentemente, el forjador debe disponer de un formidable cuerpo de conocimientos industriales; las tradiciones de su oficio incluyen los resultados de una larga experiencia y de muchos experimentos deliberados. Representan una nueva rama de la ciencia aplicada –cuyos elementos se han incorporado a la química y a la física modernas– pero, mezclada con una maraña de magia que nosotros hemos olvidado, felizmente. La transmisión de este saber era del mismo tipo que la del arte de la cerámica. Sin embargo, la tarea del forjador era más complicada y exigente que aquélla, y el conocimiento requerido era más especializado. Es muy dudoso que la metalurgia se haya podido practicar en alguna parte, como una industria doméstica, en los intervalos dejados por el trabajo agrícola. Entre los bárbaros modernos, los forjadores son, normalmente, especialistas; y, probablemente, el trabajo de los metales siempre ha sido una labor que ocupa todo el tiempo de quien la realiza. El forjador debe haber sido, por tanto, el artesano que se especializó primero, con excepción del hechicero, Pero, una comunidad sólo puede mantener un forjador cuando posee un excedente de alimentos; estando apartado de la producción alimenticia, el forjador tiene que alimentarse del sobrante no consumido por los agricultores.

El uso industrial del metal debe ser considerado como una señal de la especialización del trabajo, del hecho de que la provisión alimenticia de una comunidad excede felizmente sus necesidades normales.

En general, significa todavía más; comúnmente trae aparejado el sacrificio definitivo de la independencia económica. El cobre está lejos de ser algo común; sus minerales no se encuentran en las llanuras de aluvión o de loess, preferidas por los agricultores neolíticos, sino en los terrenos boscosos o rocosos. Muy pocas comunidades agrícolas deben haber poseído minas de cobre en su territorio propio; la gran mayoría, siempre tuvo que importar el metal o su mineral. En último término, lo obtenían produciendo un excedente alimenticio, por encima del nivel necesario para su consumo doméstico.

Las implicaciones científicas y económicas de la extracción del metal de sus minerales son, tal vez, de mayor trascendencia que las resultantes del trabajo de los metales. Los minerales de cobre son una materia cristalina o pulverizada, que se presenta generalmente en forma de vetas, en rocas antiguas y duras. La transformación de los minerales en cobre es un proceso químico bastante simple. Pero, ¡cuán asombroso resultó esto para el hombre primitivo! La apariencia del mineral no es, en modo alguno, semejante a la del metal. La transformación que sufre en contacto con el carbón incandescente, es milagrosa; con seguridad, debe haber sido considerada como un cambio de substancia, como una transustanciación. El reconocimiento de la continuidad de la substancia debe haber sido algo muy difícil, ya que una explicación racional no se logró sino con el surgimiento de la química moderna; y, aun entonces, pudieron subsistir las ideas de la alquimia acerca de la transmutación. Con todo, independientemente de cuáles hayan sido sus teorías, el hecho es que el hombre aprendió suficiente química práctica como para distinguir cuáles clases de piedra producen cobre al ser calentadas con carbón.

Como antes lo señalamos, las clases de piedras apropiadas no eran nada comunes. Una vez que hubo comprendido el valor del metal y la posibilidad de transmutar las piedras en metales, el hombre debe haber buscado deliberadamente minerales adecuados y hecho numerosos experimentos, ensayando sucesivamente con una gran variedad de piedras. Muchos experimentos fueron infructuosos, pero, en la indagación se descubrieron otros metales. La plata y el oro se encuentran ya en las tumbas prehistóricas de Egipto, y fueron extensamente utilizados en Mesopotamia, antes del año 3.000 a.C. En las tumbas egipcias se encuentran cuentas de hierro meteórico, poco antes del año 3.000 a.C.; y, un poco más tarde, se fundían ocasional-

mente minerales de hierro en Mesopotamia. Sin embargo, el hierro no fue fundido ni trabajado en ninguna parte, en una escala industrial, antes del año 1.400 a.C. El estaño era conocido para los metalúrgicos de Sumer y del valle del Indo, poco después del año 3.000 a.C., empleándose principalmente como aleación del cobre, para simplificar el proceso del colado.

Los primeros minerales de cobre que fueron explotados procedían, presumiblemente, de vaciamientos superficiales. Deben haber existido muchas vetas de esta clase, pero todas ellas se agotaron mucho antes de que empezaran las exploraciones geológicas modernas. Sin embargo, ocasionalmente, el hombre debe haber tenido que seguir las vetas por debajo de la superficie, dando comienzo a la minería. El minero del cobre tuvo que aprender la manera de partir las rocas duras, encendiendo fuego sobre ellas y arrojando agua encima de sus superficies calientes. Se tuvieron que inventar sistemas de apuntalar y de ademar, para sostener los muros y los techos de las galerías. Fue necesario fragmentar el mineral, separarlo de la roca por medio del lavado y transportarlo a la superficie. Sin embargo, no han sobrevivido testimonios que ilustren los pasos seguidos en la formación de la ciencia de la minería; pero, hacia el año 1.000 a.C., aun en la Europa todavía bárbara, los mineros del cobre aplicaban una ciencia que, en nuestros días, produciría la admiración de las personas ajenas a la profesión minera, sólo que no podemos intentar exponerla aquí.

El arte de fundir no es menos difícil. Como en el caso del colado, es fundamental contar con alguna especie de fuelle. Y, para la producción en gran escala, tuvo que inventarse un horno. Solamente los minerales superficiales de cobre se pueden reducir directamente, calentándolos con carbón vegetal; los minerales más profundos son, generalmente, sulfuros y tienen que ser calcinados a descubierto, para que se oxiden, antes de poderlos fundir. Otros metales requieren tratamientos diferentes. El plomo, por ejemplo, se volatiliza y desaparece con el humo, cuando se le calienta en el horno abierto empleado para fundir cobre.

Los exploradores, mineros y fundidores debían dominar, por lo tanto, una suma de conocimientos todavía más compleja que la requerida por el forjador. Tenían que clasificar las distintas clases de minerales, aprendiendo las características más notables para reconocerlos y las técnicas más apropiadas para su tratamiento.

El conocimiento requerido sólo se pudo obtener por medio de la experimentación y de la comparación de resultados, en una escala mucho mayor de la que había exigido el trabajo de los metales. La minería tuvo que ser un oficio aún más especializado que el del forjador. En general, los mineros nunca deben haber sido productores de alimentos, sino que deben haber contado con el excedente de alimentos producidos por quienes empleaban sus productos.

La metalurgia inteligente debe haber sido ampliamente conocida en el Antiguo Oriente, poco después del año 4.000 a.C. No obstante, el metal substituyó a la piedra con mucha lentitud. Las ventajas que hemos expuesto antes, no deben ser exageradas. Para escardar la tierra, las azadas de piedra servían bien al agricultor; aunque tenía que sustituirlas con frecuencia, pero, generalmente, esto era fácil. Una hoja de pedernal sirve, en forma excelente, para descuartizar las reses muertas, para segar los granos, para aderezar las pieles y hasta para rasurar; se desgasta rápidamente, pero, cuando abunda el pedernal, se puede fabricar un nuevo cuchillo o una nueva navaja, en unos cuantos minutos. Las hachas o azuelas de piedra sirven para derribar árboles, labrar postes o desbistar una canoa, casi con tanta rapidez y destreza como con las de cobre; lo único que se necesita es tener periódicamente una tregua para fabricar un hacha nueva de una guija conveniente. El principal defecto de los instrumentos de piedra era que se desgastaban con mucha rapidez. Pero, cuando la materia prima se encontraba a mano y el tiempo no era tan absurdamente precioso, no era un trabajo intolerable el tener que fabricar nuevas herramientas, de cuando en cuando. Fueron necesarias las condiciones geográficas especiales de una llanura de aluvión, en donde las piedras adecuadas eran raras, para que se hiciera común la estimación por el nuevo y más durable material, y para que se creara una demanda efectiva y general por el metal. Y, para dar satisfacción a esta posible demanda, fue necesario mejorar los medios de transporte. Lo cual se tradujo en el aprovechamiento de la fuerza motriz de tracción animal y de los vientos. Ambas cosas fueron, como el descubrimiento del metal y la invención de la metalurgia, condiciones previas a la segunda revolución, las cuales se conquistaron antes que ella aconteciera.

El aprovechamiento de la fuerza de los bueyes o de los asnos y de la del viento, fue el primer ensayo eficaz hecho por el hombre para lograr que las fuerzas naturales trabajaran para él. Cuando lo consiguió, se encontró, por primera vez, controlando y aun dirigiendo fuerzas continuas no suministradas por sus propios músculos. Estaba en el camino correcto para aliviar a su cuerpo de las formas más brutales del trabajo físico –camino que condujo al motor de combustión interna, al motor eléctrico, al martinete de vapor y a la excavadora mecánica–. Al mismo tiempo, aprendió nuevos principios de la mecánica y de la física.

Los agricultores-ganaderos tenían a su disposición una fuerza motriz apropiada en el ganado que ya habían domesticado. Tal vez fue el toro el primer animal al cual se le puso a tirar de un arado. Pero, desde luego, tenía que haberse inventado el arado –el azadón de cuchilla larga de los egipcios prehistóricos, la azada de tracción, semejante a la que todavía se utiliza en el Japón, o el arado de pie análogo al empleado el siglo pasado en las Hébridas, pueden haber constituido el modelo–. El arado fue el heraldo de una revolución agrícola. Arando la tierra se revuelven esos elementos fértiles del suelo, que en las regiones semi-áridas están expuestos a hundirse fuera del alcance de las raíces de las plantas. Con dos bueyes y un arado, un hombre pudo cultivar en un día una superficie mucho mayor de la que podía cultivar una mujer con la azada. La parcela cedió su lugar al campo y se inició, en realidad, la agricultura (del latín *ager*, “campo”). Y todo esto se tradujo en mayores cultivos, más alimentos y el crecimiento de la población. Incidentalmente, el hombre substituyó a la mujer en la función principal de la agricultura. Se desconoce por completo la época en la cual se consumó esta revolución. Fin el Cercano Oriente, Egipto y la región del Mar Egeo, se consumó bastante antes de la aurora de la historia. Pero, en Alemania, hacia el año 2.000 a.C., el cultivo de pequeñas parcelas con azada todavía seguía siendo la economía única.

En pleno desierto y en las estepas, se deben haber empleado los bueyes para tirar de narrias o trineos, tal como lo hacen todavía las primitivas tribus cazadoras para transportar sus tiendas y su equipo, de un campamento a otro. (Como el perro se apegó al hombre mucho antes de que las vacas o las ovejas fueran domesticadas, los trineos tirados por perros deben ser más antiguos que las carretas y las

narrías tiradas por bueyes.) Las narrías tiradas por bueyes todavía seguían siendo empleadas en Ur, hacia el año 3000 a.C., para conducir a su última morada los cadáveres reales. Sin embargo, mucho antes de esa fecha, la narría había sido transformada por una invención que revolucionó la locomoción terrestre. La rueda fue la conquista culminante de la carpintería prehistórica; constituyó la condición previa para la maquinaria moderna y, aplicada al transporte, convirtió la narría en una carreta o furgón; los cuales fueron los ancestros directos de la locomotora y del automóvil.

Es fácil hacer conjeturas acerca de la manera de cómo se pudo haber inventado la rueda, pero los datos reales al respecto son difíciles de obtener. Como los objetos de madera no pueden durar, generalmente, muchos siglos, el arqueólogo sólo se puede informar acerca de los vehículos por medio de los dibujos o modelos que hicieron de ellos los contemporáneos, en algún material durable, como la arcilla cocida o la piedra. Su testimonio claramente defectuoso y unilateral, justifica las siguientes consideraciones positivas: Los vehículos con ruedas están representados en el arte sumerio hacia el año 3.500 a.C., y en el norte de Siria, tal vez, un poco antes.

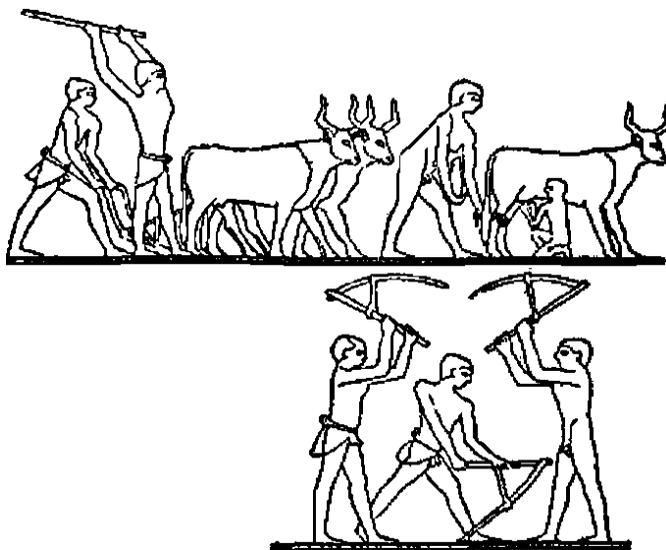


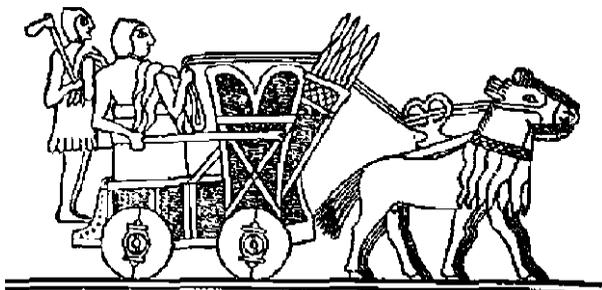
Fig. 6. Arando, ordeñando y sachando en el antiguo Egipto.

Hacia el año 3000 a.C., se usaban comúnmente carretas, furgones y hasta carrozas, en Elam, Mesopotamia y Siria. En el valle del Indo las carretas con ruedas se empleaban ya cuando empezaron a quedar testimonios arqueológicos, hacia el año 2.500 a.C., y, por esa misma época, también eran usadas en el Turquestán. Unos cinco siglos después, por lo menos, aparecen testimonios de ellas en Creta y en Asia Menor. Por otro lado, este invento no fue utilizado, ciertamente, por los egipcios hasta el año 1.650 a.C., cuando fueron obligados a ello por los invasores asiáticos, los hiksos.

Como es natural, los primeros vehículos con ruedas eran artefactos muy toscos. Todavía en el año 3.000 a.C., las carretas y furgones sumerios tenían ruedas sólidas, compuestas de tres piezas de madera empalmadas y atadas con llantas de cuero, tachonadas con clavos de cobre. Las ruedas giraban en una sola pieza con el eje, el cual estaba fijado a la parte inferior del carro con tiras de cuero. Las carretas de bueyes de los pueblos del valle del Indo, repiten fielmente esta estructura en la actualidad.

La rueda no sólo revolucionó el transporte, sino que también fue aplicada en la industria manufacturera, hacia el año 3.500 a.C.; siendo necesario hacer una breve digresión para explicar esto. Con una rueda horizontal, en cuyo centro podía poner a girar la masa de arcilla, el alfarero podía dar forma, en un par de minutos, a una vasija que le llevaría varios días de trabajo cuando la hacía a mano. Además, el objeto resultaba más simétrico. La fabricación de vasijas fue la primera industria mecanizada, la primera en aplicar la rueda a la maquinaria manufacturera. El resultado fue que el oficio mismo se transformó. La etnografía demuestra que, entre los pueblos actuales más simples, la fabricación de vasijas a mano es un arte doméstico practicado por las mujeres, en tanto que la manufactura con rueda giratoria es un oficio especializado reservado a los hombres. Los testimonios de que disponemos sugieren que ocurría lo mismo en la antigüedad. De esta manera, la introducción de la rueda en la industria de la cerámica señala otro paso en la especialización del trabajo; los alfareros son ahora especialistas, apartados del trabajo primordial de la producción de alimentos, que cambian sus efectos por una parte del sobrante comunal.

Es posible que estos dos usos primordiales de la rueda hayan surgido en forma independiente, aun cuando no parece muy verosímil. En todo caso, no siempre coexistieron desde un principio. En el Cercano Oriente y en la India, en realidad, las ruedas, giratorias para hacer vasijas son, ciertamente, tan antiguas como los vehículos con ruedas. Pero, en Egipto, la rueda de los alfareros fue adoptada antes que el carro con ruedas; mientras que, en Creta, los modelos de furgones son anteriores en unos dos siglos a los más antiguos tornos de alfareros. En Europa, la rueda de los alfareros no se empleó al norte de los Alpes hasta después del año 500 a.C., en tanto que los vehículos con ruedas ya se utilizaban, tal vez, desde un millar de años antes. Pero, esto no es, después de todo, sino una digresión.



*Fig. 7. Primitivo carro de guerra sumerio.*

La introducción de carros con ruedas tirados por bueyes u otras bestias, aceleró las comunicaciones y simplificó enormemente el transporte de mercancías. Sin embargo, los vehículos no representan el único método de emplear la fuerza motriz animal en los transportes. Las mercancías pueden cargarse directamente a lomo de bestias y el hombre puede montarse en ellas. Hacia el año 2.000 a.C., el transporte de mercancías entre Babilonia y Asia Menor se hacía, normalmente, a lomo de asno. La historia de esta clase de transporte todavía es difícil de descifrar en los testimonios arqueológicos que se refieren al tránsito de vehículos. El asno es nativo del nordeste de África y debe haber sido domesticado mucho antes del año 3.000 a.C., presumiblemente para servir como bestia de carga. Por la fecha que acabamos de mencionar, se registran en Egipto asnos domesticados y, en esa misma época, eran utilizados para tirar de los arados en Mesopotamia. Desde entonces, el asno ha seguido siendo la bestia de carga y el animal de silla más común del Cercano Oriente.

Forde considera que el caballo también pudo haber sido domesticado, primero, como animal lechero y de silla. Pero, excepción hecha de algunos dudosos modelos de sillas de montar del valle del Indo, hechos hacia el año 2.500 a.C., no existe realmente ningún testimonio satisfactorio de la equitación sino hasta un poco antes del año 1.000 a.C. Se supone que esta bestia es nativa de las estepas del Asia Central y de Europa. En el Cercano Oriente, los caballos aparecieron con certeza por el año 2.000 a.C., y de allí fueron introducidos a Egipto por los hiksos, hacia el año 1.650 a.C. Pero, en todos los casos, aparecieron exclusivamente como animales de tiro, enjaezados para los carros de guerra. Aun en una fecha más remota, hacia el año 3.000 a.C. o antes, se representó en los monumentos sumerios a una especie de equino, tirando de carros. Sin embargo, la identidad de estas bestias es discutible. Algunos investigadores autorizados, como Frankfort, dicen que el animal representa un caballo; otros dicen que se trata de una mula; la mayoría, incluyendo a Hilzheimer y a Woolley, sostienen ahora que debe considerarse como un onagro, el asno salvaje de Asia. Entre paréntesis, debemos hacer notar que las guarniciones empleadas en los carros sumerios y en otros vehículos antiguos, parecen seguir el diseño inventado originalmente para enganchar los bueyes a la carreta. Y, debido a las diferencias anatómicas entre los bovinos y los equinos, este antiguo arnés debe haber sido muy molesto para los caballos y, en consecuencia, muy ineficaz.

La domesticación de los caballos debe haber incrementado, en forma importante, tanto las distancias recorridas como la velocidad de las comunicaciones. Aun cuando puede parecer, de acuerdo con los testimonios disponibles, que esta aceleración se sale enteramente del período considerado en este capítulo, el transporte por medio del caballo debe estimarse como una posibilidad, antes de la segunda revolución: al borde de las regiones bien exploradas de los valles pueden haber existido pueblos que ya contaran con la movilidad garantizada por el dominio sobre los caballos. Estos pueblos hipotéticos pueden haber servido como agentes para la propagación de ideas e invenciones, a distancias y velocidades inconcebibles para las carretas de bueyes y los asnos que habían sido los más rápidos medios disponibles para el transporte.

Debemos tener en cuenta otra posibilidad: los camellos o dromedarios pueden haber sido domesticados antes del año 3.000 a.C. Y, contando con los camellos, los desiertos dejan de ser barreras para el intercambio y se convierten, al igual que los mares, en eslabones que enlazan los centros de población.

Paralelamente a las importantes mejoras en los medios de transporte terrestre, se desarrolló también la navegación. Pero, a este respecto, los testimonios son todavía más escasos. Los pescadores deben haber usado piraguas y canoas de cuero, antes de la primera revolución. Poco después, las pinturas de los vasos prehistóricos egipcios representan embarcaciones importantes, hechas de haces de papiros atados, impulsadas por cuarenta o más remeros o bogadores, y equipadas con una especie de cabina cerca del centro. No obstante, los barcos de vela no se encuentran en Egipto sino hasta poco después del año 3.500 a.C., y parecen ser de un tipo extraño al Nilo. En cambio, es casi seguro que hacia el año 3.000 a.C., cuando más tarde, los barcos de vela navegaban libremente en el Mediterráneo oriental. Lo mismo puede decirse del Mar de Omán, a pesar de que los testimonios directos son todavía menores.

Así, el hombre empezó a vencer las dificultades mecánicas surgidas en el desarrollo del transporte marítimo (es decir, tuvo que aprender a construir embarcaciones de tablones y a enjarciar velas), y tuvo que adquirir conocimientos topográficos y astronómicos suficientes para utilizar los caminos del mar. Tanto por agua, como por tierra, los pueblos del Oriente estaban ahora en condiciones de compartir sus recursos naturales y la experiencia que había adquirido cada uno de ellos.

Los oficios, procedimientos e invenciones antes enumerados, son las expresiones más destacadas de un conjunto de conocimientos científicos y aplicaciones de la experiencia acumulada. Su propagación significó también la participación de este conocimiento práctico. Con ella, los pueblos del Oriente adquirieron el equipo técnico necesario para controlar a la naturaleza, lo cual fue un requisito para la consumación de la segunda revolución, con el consiguiente establecimiento de un nuevo tipo de economía y de sociedad. Sin embargo, todavía intervinieron otros factores antes de que el conocimiento así adquirido fuera aplicado realmente en la práctica.

En las páginas anteriores, hemos tratado, en realidad, a la extensa región situada entre el Nilo y el Ganges, como si formara una sola unidad, a pesar de nuestra insistencia en la diversidad de economías existentes dentro de ella; el desarrollo que hemos trazado, lo presentamos como un proceso continuo y pacífico. Pero, esta explicación difícilmente corresponde a los hechos arqueológicos. En realidad, en los montículos de los poblados de Irán, Mesopotamia y Siria, y en los cementerios de Egipto, se pueden discernir cambios radicales y, a veces, catastróficos, en la cerámica y en la arquitectura doméstica, en el arte y en los ritos funerarios. Se considera, generalmente, que estos cambios indican desplazamientos de la población, o la infiltración de nuevos pueblos, ya sea por conquista o por invasión.

En una región expuesta a las sequías y a las inundaciones, es obligado que ocurran migraciones, particularmente cuando sus habitantes dependen por entero de la naturaleza, respecto a sus cultivos y a su alimentación. Entonces, una sequía inesperada podía significar el hambre para los campesinos a quienes se les secaban sus cultivos y para los pastores que apacentaban sus rebaños en la estepa. Y el espectro del hambre debe haber impulsado a sus víctimas a buscar alimento en los valles de los ríos, en donde podían obtener grano para los hombres y pastura para el ganado; deben haber llegado como suplicantes, tal como los "hijos de Israel", y aceptado alguna clase de servidumbre a cambio del sustento o, desde luego, pueden haber encontrado refugio por la fuerza de las armas, llegando en calidad de conquistadores. En todo caso, los habitantes de la estepa, puestos así en movimiento, llegaron a mezclarse con la antigua población de los valles, cuando no a sustituirla o a dominarla.

Los cambios en la cultura material, en el arte y en la religión, reflejados en los testimonios arqueológicos del Oriente, en muchos casos, se debieron justamente a las emigraciones y conquistas antes señaladas; y los libros relativos a la prehistoria oriental se preocupan mucho por tratar de determinar y seguir los movimientos de los pueblos que se muestran de esta manera. Para nuestros propósitos, es suficiente con recordar al lector que los testimonios de tales migraciones realmente existen, y basta con sugerir algunas consecuencias respecto al desarrollo de la economía humana.

Se considera que el “choque de culturas”, provocado por las invasiones y las emigraciones, facilita la propagación de las nuevas ideas, quebrantando la rigidez de las sociedades establecidas. Para sobrevivir, toda sociedad debe conseguir un ajuste con su medio ambiente; ya que vive de la explotación de los recursos naturales de su territorio. Pero, precisamente en la medida en que el ajuste conseguido tiene éxito, la comunidad respectiva tenderá a hacerse conservadora. Cuando un grupo disfruta de alimentos suficientes, de comodidades y de periodos de descanso, ¿por qué ha de cambiar su conducta? Habiendo aprendido penosamente los artificios y ardidés, las artes y los oficios necesarios para obtener de la naturaleza una mediana prosperidad, ¿por qué hacer más? En realidad, el cambio puede resultar peligroso. El éxito de las sociedades equipadas simplemente depende de que cada uno de sus miembros haga aquello que se ha comprobado como conveniente, en el momento apropiado y del modo adecuado; esto impone toda una pauta de conducta para la totalidad de los miembros de la sociedad. Tal pauta encuentra su expresión en las instituciones sociales, en las normas tradicionales y en las prohibiciones. Es consagrada por las creencias y los temores mágico-religiosos. De la misma manera que las actividades prácticas de la vida se acompañan con ritos y ceremonias apropiadas, se supone también que las fuerzas místicas vigilan el cumplimiento de las normas tradicionales y vindican cualquier transgresión de ellas. La economía establecida se fortalece con una ideología apropiada.

El poder de las supersticiones, que consolidan y mantienen las instituciones sociales y la organización económica establecidas, es enorme en las sociedades más simples de nuestros días. También debe haber sido así en el Antiguo Oriente. El ajuste logrado entonces, aun en el caso de las comunidades más favorecidas, era, después de todo, muy precario. Una crecida insuficiente o excesiva, una intempestiva granizada, o una plaga de langosta, podían poner en peligro a la comunidad entera; porque sus recursos eran limitados y sus reservas pequeñas. Los desastres que amenazaban su vida eran misteriosos, y todavía en la actualidad son incalculables. Con toda facilidad se les pudo considerar como intervenciones sobrenaturales, infligidas para vindicar la violación de las normas de conducta acostumbradas.

Cualquier divergencia respecto a la práctica establecida, la menor transgresión a la línea de conducta probada como segura y eficaz, podía provocar, teóricamente, tales castigos. Por lo tanto, toda innovación resultaba peligrosa y la opinión pública era adversa a los cambios.

Pero, cuando una comunidad inmigrante se mezclaba con otra asentada de antiguo, este espíritu conservador, tímido y complaciente, se perturbaba. Los recién llegados se habían desarrollado, *ex hypothesi*, en condiciones diferentes; por consiguiente, se habían creado una economía adecuada a su propio medio ambiente. Tenían necesidades diferentes y, tal vez, complementarias de las experimentadas por los habitantes más antiguos. Por ejemplo, si se trataba de pastores, estarían acostumbrados a comer más carne de la que consumen comúnmente los campesinos. Podrían haber llegado a apreciar la obsidiana para la fabricación de sus cuchillos y no se sentirían satisfechos con el pedernal, el cual es menos suave. O bien, podrían considerar indispensables ciertas sustancias –como el lapislázuli, por ejemplo– que se podían obtener con facilidad en su territorio original. De este modo, los recién llegados añadirían nuevas exigencias a las de los antiguos habitantes.

A más de esto, los nuevos pobladores traerían consigo sus propias instituciones y su propia ideología. Probablemente, las prescripciones y prohibiciones, los ritos y ceremonias, tenidos como fundamentales para vivir en su medio ambiente anterior, no coincidirían enteramente con los correspondientes a los habitantes originales del territorio ocupado. En estas condiciones, habría dos pautas de conducta, dos tipos de instituciones, dos conjuntos de ideas, operando paralelamente y entrando en competencia. Lo cual debe haber demostrado, a ambas partes, que las desviaciones de las maneras tradicionales de actuar consideradas como obligatorias para una u otra, no eran, después de todo, tan peligrosas. La tierra seguía produciendo sus frutos, aun cuando fuera un hombre quien revoliera la tierra, guiando un arado, en lugar de que lo hiciera una mujer esgrimiendo una azada.

Finalmente, se ha sugerido que la conquista es un requisito, previo y fundamental, para la acumulación del capital comunal necesario para la consumación de la segunda revolución. Lo cual implica que una proporción importante de la comunidad se aparte, en forma permanente, de la actividad primaria de obtener el alimento, para

dedicarse a trabajos reproductivos, en las industrias secundarias, los transportes, el comercio y la administración. Esto únicamente es posible cuando ya se dispone de un excedente de artículos alimenticios, para sostener a aquellos miembros de la comunidad que no producen sus propios alimentos. Además, en la práctica, se hace necesario tener un sobrante para permutarlo por las materias primas que no se pueden conseguir en la localidad.

Ahora bien, los agricultores del valle del Nilo o de Mesopotamia podían producir fácilmente el excedente requerido. Indudablemente, deben haber producido lo suficiente, por encima de sus necesidades inmediatas, como para hacer frente a las malas temporadas. Pero, ¿por qué habrían de producir más? Se dice que el hombre es un animal perezoso y que prefiere llevar una vida sencilla a disfrutar de los lujos conseguidos por el trabajo asiduo e incesante. La conquista pudo constituir, ciertamente, una manera de superar esta inercia natural. Una tribu de pastores podía conquistar, por ejemplo, el territorio de una comunidad agrícola. Les dejarían la tierra a los campesinos y hasta los protegerían de otros enemigos, a condición de que les pagaran un tributo en productos agrícolas. Con lo cual, el campesino se vería obligado a producir más de lo necesario para sostener a su propia familia; debía entregar una parte importante, tal vez superior a la que dejaba para sí, a sus nuevos “amos”. Así se forma una especie de “aristocracia” rural, una clase que vive del tributo de los campesinos. El sistema es bien conocido; sobrevive en una forma muy simple en el oriente de África; constituyó una característica de la Europa medieval y se extendió ampliamente en la antigüedad.

Ahora bien, semejante “aristocracia” se convierte también, generalmente, en una oligarquía; sus miembros son mucho menos numerosos que los campesinos los cuales siguen siendo los productores primarios. No obstante, los señores de la tierra pueden obligarlos a producir mucho más de lo que ellos consumen. De este modo, disponen de un excedente de artículos alimenticios; una parte del cual es utilizado para sostener a los trabajadores que producen artículos manufacturados, destinados al consumo de los aristócratas y al comercio exterior.

Pues bien, debemos admitir que la realización de la segunda revolución exigió una acumulación de capital, principalmente en la forma de artículos alimenticios; que dicha acumulación tuvo que concentrarse, en cierta medida, para hacerla aprovechable efectivamente para fines sociales; y que, en Egipto, la primera acumulación de este tipo, y su correspondiente concentración fueron, al parecer, resultado de una conquista. Sin embargo, no se puede demostrar que, en todos los casos, la causa efectiva de la acumulación y la concentración necesarias de capital, haya sido la conquista. Como lo veremos, en Mesopotamia era, nominalmente, un dios nativo (en la práctica, desde luego, la corporación de sacerdotes que se atribuía esta función) quien administraba las riquezas acumuladas en una ciudad sumeria; sólo hay indicios muy vagos y equívocos de una aristocracia que debiera su riqueza a la conquista, más bien que al prestigio religioso y a la tradición social desarrollada internamente. En las ciudades más antiguas de la India, sencillamente ignoramos el modo como se acumularon o controlaron los excedentes comunales.

La conquista militar es uno de los medios de asegurar la acumulación de un excedente de riqueza, Pero, las teorías que la consideran como una condición previa y fundamental de la segunda revolución, deben ser consideradas con reserva.

Hay otros corolarios a las perturbaciones producidas en el desarrollo pacífico, según se desprende de los indicios suministrados por los testimonios arqueológicos, que se encuentran mejor confirmados. Sobre el emplazamiento de una aldea encontramos otra cuya disposición, arquitectura y equipo son tan diferentes de los de su antecesora, que suponen un verdadero rompimiento de la tradición social; esto debe señalar el arribo de un nuevo pueblo, el cual vino a substituir o a dominar a los anteriores habitantes. Pero tal substitución o dominio difícilmente puede haberse realizado en forma pacífica. Con seguridad, se debe haber logrado por la fuerza, es decir, por medio de la guerra. En tal caso, antes de que la segunda revolución se llegara a consumar, debe haberse sostenido alguna especie de guerra.

Esto, desde luego, lo niegan Elliot Smith y Perry, no siendo fácil probar que haya habido guerras, recurriendo a los testimonios arqueológicos. Por supuesto, en las tumbas y poblados anteriores a la revolución se han hallado armas. Sin embargo, no es fácil distinguir entre las armas de guerra y los utensilios de cacería, entre las armas para matar

hombres y las que sirven para matar animales de caza. Además, algunos poblados muy antiguos –por ejemplo, Susa– estaban protegidos, ciertamente, con una especie de murallas. Lo más probable es que se tratara de defensas en contra de enemigos humanos, pero, también, es concebible que hayan tenido simplemente por objeto el de protegerse de las bestias salvajes que merodeaban entonces. En general, se tiene que admitir que hubiera incursiones bélicas, de parte de los pueblos nómadas o desarraigados. Asimismo, es igualmente necesario admitir la existencia de defensas organizadas, hasta cierto grado, en contra de tales incursiones, por parte de las comunidades establecidas y prósperas. En suma, tiene que admitirse la guerra, aun cuando sea en pequeña escala y en una forma irregular. Es más, debió constituirse en una industria. El ganado y el grano robados a los campesinos, sirven tan bien de sustento como el criado y cultivado por propia mano. Por lo tanto, la protección de los cultivos y de los rebaños, en contra de los merodeadores, constituía una parte de la economía comunal, tan importante como la siembra de los campos y el cuidado del ganado.

Ahora bien, la guerra debe haber tenido repercusiones económicas. Tal vez, estimuló la demanda de metal en una forma sin precedentes. No importaba mucho que un cuchillo de pedernal se rompiera al destazar un animal. Pero, era una cosa mucho más seria cuando el accidente ocurría en un combate mano a mano con el enemigo. Fue, sobre todo, en las batallas, en donde se puso de manifiesto la superioridad del cobre y el bronce duros y resistentes, sobre el pedernal y la piedra quebradizos. Además, la guerra dio oportunidades excepcionales a los individuos prominentes, para demostrar valor y aptitud para dirigir, ganando así prestigio y autoridad. De esta manera, se convirtió en un factor decisivo y coadyuvante para la aparición de caudillos investidos con un poder temporal efectivo y, por último, de monarcas.

Finalmente, la guerra ayudó a hacer un gran descubrimiento: que el hombre podía ser domesticado, al igual que los animales. En lugar de matar al enemigo derrotado, éste podía ser reducido a la esclavitud; como recompensa a la gracia de su vida, se le podía obligar a desempeñar un trabajo. La importancia de este descubrimiento ha sido comparada con la que tuvo la domesticación de los animales. En todo caso, en la época histórica primitiva, la esclavitud constituyó una de las bases de la industria antigua y un instrumento poderoso para la

acumulación de capital. En algunos de los más antiguos documentos de Mesopotamia, adornados con figuras (en los sellos), se tienen representaciones de cautivos atados, las cuales son tan antiguas como las escenas de batallas.

Con todo, la guerra no fue necesariamente la única fuente para proveerse de esclavos. Los miembros más pobres o débiles de la comunidad se podían someter a la servidumbre de los miembros más prósperos, a cambio de obtener sustento o protección. Los exiliados de otras comunidades podían ser aceptados en las mismas condiciones. A comunidades enteras de refugiados, que llegaban huyendo de la sequía, se les podía permitir que se establecieran en los valles y en los oasis, a cambio de tributos o de prestación de servicios; los "hijos de Israel" no fueron la única tribu asiática que encontró refugio en Egipto en tales condiciones, de acuerdo con los testimonios arqueológicos contemporáneos. El reclutamiento de esclavos o siervos, por medios distintos a la captura, se encuentra confirmado entre diversos pueblos bárbaros y salvajes de la época moderna, y está sugerido en textos escritos bastante antiguos. La guerra y el hambre eran, igualmente, agentes potenciales de reclutamiento de fuerza de trabajo, que estaba a disposición de las ciudades, después de la segunda revolución. Las grandes obras públicas emprendidas entonces y la variedad de oficios practicados, ocupaban a una multitud de trabajadores. La situación de éstos es difícil de determinar. No sabemos cuántos de ellos trabajaban "libremente" obteniendo un salario como remuneración, o puramente por piedad, o como conscriptos, en cumplimiento de obligaciones acostumbradas para con la comunidad o, finalmente, como esclavos, como propiedades absolutas de un individuo, de un templo o de un Estado. Todo lo que sabemos acerca de la época primitiva es que cada trabajador tenía que ser alimentado de alguna manera y sustentado por el sobrante reunido por los productores primarios.

Enfrentadas a los posibles esclavos, tenemos que reconocer la existencia de clases privilegiadas; es decir, de caudillos y reyes. Los egipcios mantuvieron explícitamente las tradiciones de las dinastías independientes que gobernaron el Alto y el Bajo Egipto, antes de la unificación del territorio bajo un solo soberano, el primer faraón, Menes, quien fue originalmente rey del Alto Egipto. Esta unificación parece haber coincidido con la realización de la segunda revolución en Egipto. En tal caso, debemos admitir la existencia de reyes en Egipto,

antes de la revolución. Tal vez, debemos extraer la misma conclusión de las tradiciones sumerias relativas a las dinastías que gobernaron “antes del Diluvio”, de cualquier tipo que hayan sido. En todo caso, debe haberse abierto un camino hacia el poder real, antes de que se iniciara la vida urbana. La conquista no fue la única senda hacia el trono; el éxito económico y, más que nada, el prestigio mágico-religioso, pueden haber llevado a esta gloria. El hechicero debe haber sido el primer artesano independiente, el primer miembro de la comunidad que tuvo derecho a participar de los productos excedentes de la tarea colectiva de hacerse con alimentos, sin contribuir a ella con su actividad física. Pero, la varita mágica es un embrión del cetro, y los reyes históricos aún conservan muchos rasgos de su oficio mágico.

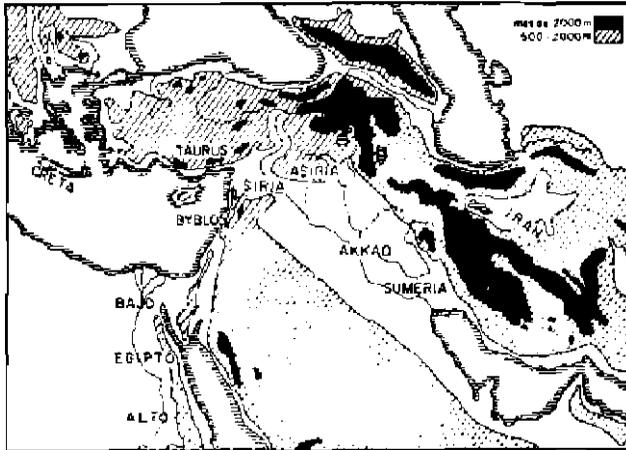
La primera revolución no abolió la magia. Por el contrario, la fortaleció. El hombre, como hemos insistido antes, seguía dependiendo de los cambios incalculables de la lluvia, las inundaciones y la luz del sol; seguía expuesto a los desastres causados por la sequía, los terremotos, las granizadas y otras catástrofes naturales, pero imprevisibles. Se veía obligado a controlar las fuerzas benéficas y a evitar las potencias perniciosas, por medio de ritos, hechizos y encantamientos. Cualquiera que pudiera proclamar con éxito el control de los elementos, a través de su magia, adquiriría, desde luego, prestigio y autoridad inmensos. Es innecesario mostrar en detalle las enormes oportunidades de engrandecimiento, por medio de supuestas proezas mágicas, que se presentaban en las sociedades antiguas; pero consideramos acertado cerrar el capítulo haciendo referencia a un gran descubrimiento: el calendario solar, el cual, además de ser una teoría, se constituyó en una de las fuentes del poder real en Egipto.

La agricultura en el valle del Nilo depende enteramente de la crecida anual del río; su llegada es la señal para iniciar todo el ciclo de las operaciones agrícolas. La predicción exacta del día de su llegada y la advertencia a los campesinos para que se prepararan, era, y sigue siendo, una gran ventaja para la población del valle. Al mismo tiempo, debe haber parecido una prueba de alguna especie de conocimiento y poder sobrenaturales; la distinción entre la predicción y el control, es una cosa demasiado sutil para las personas simples. Además, la predicción se podía hacer, en realidad, con una precisión considerable. La avenida se produce en función del movimiento anual de la tierra alrededor del sol; en rigor, depende del monzón suroeste que se

disuelve en las montañas de Abisinia, Normalmente, llega a un lugar determinado, en el mismo punto de la trayectoria recorrida por la tierra alrededor del sol; es decir, el mismo día de cada año solar. Por lo tanto, todo lo que se necesita para poder hacer la predicción es conocer la duración del año solar y calcular este año, tomando como punto de partida una suerte de estadística de crecidas ya observadas.

Ahora bien, los pueblos más simples que solo han contado con alguna especie de calendario, lo han computado por meses lunares, y no por años solares; y tenemos testimonio de que los egipcios no constituían excepción a esta regla. No hay un número fijo de meses lunares (lunaciones) que corresponda exactamente a un año solar. Para poder predecir la crecida, los egipcios tuvieron que determinar, en consecuencia, la duración del año solar en días e inventar un calendario artificial para conciliar el año lunar con el año solar. Pues bien, las observaciones registradas durante un período de cincuenta años, deben haber sido suficientes para demostrar que el intervalo medio entre las crecientes era, muy aproximadamente, de 365 días. Sobre esta base, se introdujo un calendario oficial, muy probablemente en la época de la unificación de Egipto bajo el gobierno de Menes, en el cual el año de 365 días quedó dividido en diez meses, de treinta y seis días cada uno, con un período adicional de cinco días que se intercalaba al final del año. Es difícil entender cómo se pudo obtener este resultado sin llevar registros escritos; pero, el hecho es que representa el primer triunfo de la astronomía matemática y la primera justificación de la pretensión científica de predecir. Pero, por supuesto, hubo un error en el cómputo, de unas seis horas, y la acumulación de este error hizo que, con el tiempo, el calendario resultara enteramente anacrónico respecto a las estaciones reales y fuera inútil como guía para la realización de los trabajos agrícolas de los campesinos. El día de Año Nuevo coincidía originalmente con la llegada de la avenida; pero, después de un siglo, ésta no podía ser esperada sino hasta el 25° día del primer mes. Los funcionarios reales descubrieron la manera de corregir este error, observando la trayectoria aparente de la estrella Sirio (llamada Sothis, por los egipcios), la cual, en la latitud de El Cairo, es la última estrella que aparece en el horizonte, antes de que la aurora oculte a todas las estrellas, en la época de la crecida. Entonces, utilizaron sus observaciones sobre la “ascensión helíaca” de Sirio, para dar la señal del comienzo de las operaciones agrícolas; pero, en ese

momento, era demasiado tarde para reformar el calendario oficial —la reforma requerida hubiera despertado la misma oposición, aunque naturalmente mucho más enconada, que ha frustrado todas las tentativas de hacer fija la fecha de la pascua florida—. Así, se tuvo que mantener el viejo calendario oficial, a pesar de que los egipcios consideraban como ciclos de Sothis a los períodos de 1461 años en que el día oficial de Año Nuevo coincidía realmente con la ascensión heliaca de Sirio.



*Fig. 8. Mapa esquemático de las cunas de la civilización.*

Los reyes históricos de Egipto, lo mismo que en Babilonia y en todas partes, estuvieron conectados íntimamente con la regulación del calendario. Se ha sugerido que ellos debieron su autoridad, por lo menos en parte, a esta primera aplicación de la predicción científica, al establecimiento del calendario. Aún más, los faraones pueden haber mantenido en secreto el descubrimiento posterior de la utilidad de la ascensión heliaca de Sirio, como señal de la proximidad de la avenida, para explotarla en beneficio de su propio prestigio. Este conocimiento permitió al faraón predecir a los fellahin la llegada de la avenida, afirmando, de esta manera, sus poderes mágicos de control sobre las estaciones y las cosechas. Esta es, tal vez, una especulación sutil. La determinación del año solar y la creación de un calendario solar dependiente de esta medida, constituyen hechos históricos de la mayor importancia para la historia de la ciencia. Y, según se admite generalmente, los egipcios fueron los padres de todos los calendarios solares del Viejo Mundo, incluyendo el empleado ahora.

## Capítulo VII

### LA REVOLUCIÓN URBANA

Hacia el año 4.000 a.C., la enorme comarca de tierras semi-áridas que bordea el Mediterráneo oriental y se extiende hasta la India, se encontraba poblada por un gran número de comunidades. Entre ellas, debemos imaginar que existía una diversidad de economías, adecuadas a la variedad de condiciones locales; comprendiendo cazadores y pescadores, agricultores de azada, pastores nómadas y agricultores sedentarios. A su alrededor, podemos añadir otras tribus dispersas en la inmensidad del desierto. Entre todas estas comunidades, se había aumentado el capital cultural del hombre, con los descubrimientos e invenciones señalados en el capítulo anterior. Habían acumulado laboriosamente un conjunto importante de conocimientos científicos –topográficos, geológicos, astronómicos, químicos, zoológicos y botánicos– de saber y destreza prácticos, aplicables a la agricultura, la mecánica, la metalurgia y la arquitectura, y de creencias mágicas que también eran consagradas como verdades científicas. Como resultado del comercio y de las migraciones de pueblos que hemos indicado, la ciencia, las técnicas y las creencias se habían propagado con amplitud; el conocimiento y la destreza eran aprovechados. Al propio tiempo, se venía quebrantando la exclusividad de los grupos locales, se relajaba la rigidez de las instituciones sociales y se sacrificaba la independencia económica de las comunidades autosuficientes.

Este desarrollo avanzaba con mayor rapidez en las grandes depresiones de los ríos, en el valle del Nilo, en las grandes llanuras de aluvión comprendidas entre el Tigris y el Eufrates, y en las que bordean el Indo y sus afluentes, en las regiones de Sind y Penjab. En ellas, una dotación generosa e infalible de agua y un suelo fértil renovado cada año por las avenidas, aseguraba un abastecimiento superabundante de alimentos y permitía el crecimiento de la población. Por otra parte, tanto el drenaje original de los pantanos y cañaverales que crecían junto a los ríos, como la subsecuente conservación de los vados y de los diques de protección, imponían exigencias excepcionalmente pesadas, requiriendo un esfuerzo continuo y disciplinado de las comunidades que disfrutaban de estas ventajas. Como lo explicamos más arriba, la irrigación puso en manos de las comunidades un medio eficaz para fortalecer la disciplina.

A pesar de su abundancia de alimentos, los valles de aluvión son extraordinariamente pobres en otras materias primas fundamentales para la vida civilizada. El valle del Nilo carecía de madera para construcción, de piedra suelta, de minerales y de piedras preciosas. Sumer se encontraba en condiciones todavía peores. La única madera nativa era la suministrada por las palmeras datileras, las canteras de piedra para construcción estaban más alejadas y eran menos accesibles que en Egipto; no sólo faltaban yacimientos de cobre, sino que el mismo pedernal, del cual había una excelente provisión en los farallones del Nilo, era igualmente difícil de obtener. En realidad, en las llanuras de aluvión y en los pantanos, hasta las lajas duras, apropiadas para fabricar hachas, eran cosa rara. Desde un principio, los sumerios tuvieron que importar obsidiana armenia u otras piedras exóticas, para tallar instrumentos. El Sind y el Penjab sufrían de la misma escasez de materias primas esenciales, como Sumer.

En las extensas llanuras de aluvión y en los terrenos llanos de las riberas, la necesidad de realizar grandes obras públicas para drenar y regar la tierra y proteger los poblados, hizo que la organización social tendiera a consolidarse y el sistema económico a centralizarse. Al mismo tiempo, los habitantes de Egipto, Sumer y la cuenca del Indo, se vieron obligados a organizar algún sistema regular de comercio o de trueque, para asegurarse el abastecimiento de materias primas esenciales. La fertilidad de las tierras dio a sus habitantes los medios de satisfacer su necesidad de importaciones. Pero, tuvieron que sacrificar su autosuficiencia económica y crear una estructura económica completamente nueva.

El excedente de productos domésticos no sólo debió ser suficiente para intercambiarlo por materiales exóticos; también debió servir para sostener un cuerpo de comerciantes y de trabajadores de los transportes, encargados de obtenerlos, y un cuerpo de artesanos especializados para trabajar las preciosas importaciones con mejor provecho. Pronto se hicieron necesarios los soldados para proteger por la fuerza los convoyes y la retaguardia de los comerciantes, los escribas para llevar registro de las transacciones cada vez más numerosas y complicadas y los funcionarios del Estado para conciliar los intereses en conflicto.

Así, hacia el año 3.000 a.C., el cuadro arqueológico de Egipto, Mesopotamia y el valle del Indo, ya no concentra la atención sobre las comunidades de simples agricultores, sino en Estados que comprenden varias profesiones y clases. El primer plano está ocupado por sacerdotes, príncipes, escribas y funcionarios, y por un ejército de artesanos especializados, soldados profesionales y trabajadores de diversos oficios, todos ellos apartados de la ocupación primaria de producir los alimentos. Los objetos más notables que se desenterran ahora ya no son instrumentos para la agricultura y la cacería u otros productos de la industria doméstica, sino ornamentos de los templos, armas, vasijas hechas a torno, joyas y otros objetos producidos en gran escala por expertos artesanos. Como monumentos, en vez de chozas y caseríos, tenemos tumbas grandiosas, templos, palacios y talleres. Y, en ellos, encontramos toda suerte de sustancias exóticas, no como rarezas, sino como cosas importadas regularmente y utilizadas en la vida cotidiana.

Obviamente, el cambio en el material arqueológico refleja una transformación en la economía que produjo el material. También es obvio que la transformación debió estar acompañada por el crecimiento de la población. Los sacerdotes, funcionarios, mercaderes, artesanos y soldados, representan nuevas clases que, como tales, no podían encontrar su subsistencia en una comunidad autosuficiente de productores de alimentos, ni aun en una partida de cazadores. La sola evidencia arqueológica es suficiente para confirmar esto. Las nuevas ciudades ocupan más espacio y tienen capacidad para una población más densa que los poblados agrícolas absorbidos por ellas o que siguen subsistiendo a su lado. Mohenjo-daro, en Sind, por ejemplo, se extendía sobre una milla cuadrada de superficie, y estaba formada por una estrecha aglomeración de casas de dos pisos, dispuestas pulcramente a lo largo de amplias calles o de estrechos callejones. A más de esto, los cementerios urbanos testimonian no sólo un incremento de la riqueza, sino también la multiplicación de la población. En el Nilo, no encontramos únicamente aldeas sepulcrales que se remontan a la época prehistórica, sino también grandes cementerios con tumbas monumentales reservadas a las personas reales y a los funcionarios. El llamado "cementerio real" de Ur probablemente fue utilizado solamente por una parte de la corporación urbana y, de acuerdo con la estimación más amplia, durante menos de

tres siglos la mayor parte de los investigadores autorizados reducen esta cifra a la mitad). No obstante, comprende más de 700 entierros, todavía reconocibles en el momento de su descubrimiento; número superior con mucho al de los que se han hallado en cualquier cementerio puramente prehistórico.

La conversión de la producción autosuficiente de alimentos a una economía basada también en la manufactura especializada y en el comercio exterior, promovió, en consecuencia, un notable crecimiento de la población. Tuvo un efecto tal sobre la estadística demográfica, como para merecer el título de revolución, en el sentido en que la definimos en el comienzo.

En el dominio económico, los resultados de la segunda revolución en Egipto, Mesopotamia y la India, fueron semejantes, pero sólo de un modo abstracto. Sus resultados concretos fueron notablemente diferentes en cada una de estas regiones. Los detalles de la estructura económica y de los sistemas políticos y religiosos que se apoyan sobre ella, divergen en forma notable. Esta divergencia se extiende hasta los objetos arqueológicos más simples. En cada región, los forjadores trabajaban las mismas sustancias químicas, valiéndose de procedimientos simples análogos, para fabricar instrumentos y armas destinadas a satisfacer necesidades humanas comunes. Pero, sus productos —hachas, cuchillos, dagas y puntas de lanza— asumen formas enteramente distintas en el Nilo, en el Éufrates y en el Indo. No es menor el contraste entre la cerámica hindú, sumeria y egipcia, a pesar de que el oficio de alfarero fue común a las tres regiones. Parecidos contrastes pueden descubrirse en todos los aspectos de la actividad humana. Por lo tanto, una explicación abstracta de la revolución en general no puede substituir a la descripción de su desarrollo en las diversas regiones.

En Mesopotamia, el arqueólogo puede observar las diversas fases de la revolución, en varios sitios diferentes del sur, en Sumer, Eridu, Ur, Erech, Lagash, Larsa y Shuruppak; las etapas posteriores también pueden observarse en el norte, en Akkad, Kish, Jemdet Nasr, Opis, Eshnunna y Mari. En Sumer, en todos los sitios, los sistemas económicos no sólo son similares desde el principio hasta el fin, sino que son idénticos; y, en último término, se demuestra que esta identidad se fundaba en la comunidad de lengua, religión y organización social. Los acontecimientos revelados por las excavaciones hechas en

Erech deben tomarse, por lo tanto, como ilustrativos de lo que ocurrió en otros sitios.

Erech fue primero un poblado de agricultores neolíticos. El derrumbe y la renovación sucesiva del poblado, en la forma descrita más arriba, formó gradualmente un montículo o *tell*, el cual se elevó lentamente sobre el nivel del terreno cenagoso. Los primeros quince metros de esta colina artificial están formados, por entero, con las ruinas de chozas de carrizo o de casas de adobe. Las simples reliquias que allí se han encontrado ilustran el progreso sintetizado en el capítulo anterior; tal como el empleo creciente del metal, la introducción del torno de alfarería y otras cosas semejantes. El poblado fue creciendo en magnitud y en riqueza, pero siguió siendo un poblado.

Después, en sustitución de los muros y fogones de chozas modestas, aparecen los cimientos de construcciones verdaderamente monumentales –de un templo o de un grupo de templos–. Y, cercada por otras alturas. Una colina artificial, el prototipo del “zigurat”, o torre escalonada, el cual era parte indispensable de un templo sumerio histórico. Este primer zigurat está enteramente construido con terrones de barro formados a mano y unidos con capas de betún. Aun así, se elevaba más de diez metros sobre la superficie del suelo –el nivel de las calles del poblado actual– y medía en su cúspide más de 800 m.<sup>2</sup> Las pronunciadas laderas tenían el relieve de los contrafuertes, alternados con nichos, y estaban adornadas y consolidadas con millares de pequeñas copas de arcilla cocida. Éstas eran colocadas unas al lado de otras en hileras cerradas, dentro del barro del zigurat, cuando todavía estaba húmedo. Servían para consolidar las caras al secarse y, luego, formaban dibujos decorativos de hoyuelos redondos, cuando se terminaba el monumento.

En la cumbre del montículo estaba ubicada una capilla pequeña, con muros de adobe Encalados y una escalera por la cual pudiera descender la deidad del cielo. Al pie de la colina había otros templos más imponentes.

La erección de la colina artificial y de los templos; la extracción y el transporte de los materiales, y la fabricación de millares de copas y adobes, requería un conjunto, grande y disciplinado, de trabajadores y artesanos. Como éstos no tomaban parte activa en la producción de alimentos, tenían que ser mantenidos, o recibir algún pago, de algún

depósito común de alimentos excedentes. ¿De quién era este depósito? Es de presumir que ya estaba controlado por el poder, diciéndose, tal vez, que pertenecía a la “deidad”, a cuyo honor y gloria estaba dedicada la construcción. La fertilidad del suelo y las piadosas supersticiones de sus cultivadores, deben haber aportado riquezas a su divino señor, por lo menos en productos alimenticios excedentes.

Pero, la erección de un monumento semejante, no sólo requirió trabajadores y alimentos. Todo fue planeado cuidadosamente: la colina artificial tiene sus cuatro esquinas orientadas hacia los puntos cardinales. Para ello, se necesitó de una fuerza dirigente centralizada. Siendo el dios una proyección ficticia de la voluntad comunal, esta fuerza tenía que ser suministrada por sus servidores. Naturalmente, el dios imaginario encontraba bastantes representantes e intérpretes dispuestos a administrar y a ensanchar sus posesiones territoriales, a cambio de una modesta participación en sus ingresos. Los magos y hechiceros, cuya existencia hemos supuesto en los poblados neolíticos, han llegado a constituir una corporación sacerdotal, santificada con la autoridad divina y emancipada de cualquier trabajo mundano en la agricultura o en la ganadería. Los sacerdotes interpretan la voluntad divina para las masas trabajadoras, o, dicho en otras palabras, embrollan las ceremonias mágicas, por medio de las cuales la sociedad cree obligar a las fuerzas naturales, convirtiéndolas en ritos cada vez más complicados para conciliar la potencia que ellos personifican ahora. Y es en este proceso de invención donde son revelados los planos de los templos, tal como los reyes históricos relatan que se les ha revelado en sueños el plano de un templo.

Entonces, podemos suponer que, como en el período histórico más primitivo, a este primer templo corresponde ya una corporación de sacerdotes. Por analogía con las constancias de los documentos escritos, estos sacerdotes también deben haber sido los administradores del tesoro divino. Ahora bien, la administración de los ricos tesoros del templo impone una nueva tarea a las personas que se ocupan de ella. Los documentos escritos pondrán pronto al descubierto en qué consistía esta tarea: se hizo necesario inventar alguna manera de registrar las diversas ofrendas recibidas y el modo cómo se utilizaban, por temor de que la deidad pidiera cuentas a sus sacerdotes acerca de la administración. Y, en efecto, en las excavaciones de la capilla del zigurat se encontró una tablilla en la cual se conserva la impresión de

un sello y las huellas de algunas cifras numéricas. Se trata de la tablilla de cuentas más antigua del mundo, precursora inmediata de una larga serie de cuentas halladas en los templos sumerios.

De este modo, el primer templo de Erech revela la existencia de una comunidad, elevada al rango de ciudad, teniendo a su disposición un excedente de riqueza real, acumulada en manos de una deidad y administrada por una corporación sacerdotal. Su existencia implica una fuerza organizada de trabajadores, industrias especializadas y algún sistema rudimentario de comercio y transportes. Es en este momento crucial cuando surgen los rudimentos del cálculo y aun de la escritura. Desde luego, Erech no se encontraba aislada; en las minas de las otras grandes ciudades sumerias se han encontrado reliquias de la misma etapa cultural y de una antigüedad absolutamente semejante. A partir de entonces, el desarrollo de la civilización urbana puede seguirse continuamente hasta el momento en que la plena luz de la historia escrita irrumpe en su interior. Su curso comprende la acumulación de riqueza, el mejoramiento de la habilidad técnica, la creciente especialización del trabajo y la dilatación del comercio.

El templo de Erech sufrió averías y fue reconstruido, por lo menos, cuatro veces. En cada ocasión, el templo se hacía más grande que el anterior. Las copas incrustadas en los muros del primer zigurat, fueron substituidas por conos de arcilla cocida, cuyos extremos estaban pintados de negro, rojo y blanco. Estos conos incrustados forman dibujos en mosaico sobre los muros de adobe. Al iniciarse la época histórica, el mosaico de conos de arcilla es substituido por nácar y cornerina embutidos en betún negro. En un principio, el interior de los muros del santuario estaba decorado con figuras de animales modeladas en arcilla. Luego, fueron substituidas por frisos de platos decorativos labrados en piedra o en concha y montados en betún. En la aurora de la historia, las figuras modeladas en arcilla son substituidas por grupos de animales de grandes dimensiones, hechos en cobre colado o batido, y colocados sobre un fondo de betún.

La etapa representada por la tercera fase principal de reconstrucción en Erech, se reconoce igualmente en Akkad (al norte de Babilonia), particularmente en Jaradet Nasr. Para esta época, el aumento de la riqueza, el conocimiento más profundo de la química y la geología aplicadas, y un comercio más regular y extendido, se muestran en la importación y el empleo de plomo, plata y lapislázuli. El desarrollo de la

destreza técnica se señala en la fabricación de artículos de pasta vidriada y de carros ligeros de guerra. Los símbolos son principalmente retratos –aun cuando incluyen también signos convencionales, cuya semejanza con objetos concretos es difícilmente reconocible–, pero, deben haber tenido ya una significación convencional. Hay diversos signos numéricos para las unidades, las decenas y las centenas, o bien las unidades sexagesimales. En las tablillas ya aparecen fórmulas simples de aritmética –por ejemplo, se tiene la fórmula para hallar la superficie de un terreno, por el producto de dos lados adyacentes.

El incremento en las rentas del dios, con el consiguiente aumento en la complejidad de las cuentas, deben haber obligado a los administradores sacerdotales a inventar sistemas de escritura y de notación numérica, que resultaran inteligibles para sus colegas y sucesores, dentro de la corporación permanente de los funcionarios del templo. Para simplificar y abreviar sus labores, tuvieron que descubrir y formular reglas para calcular y “leyes” de geometría.

En la fase siguiente, bastante después del año 3.000 a.C., el “cementerio real” de Ur ilustra brillantemente la culminación de este proceso. Los orfebres pueden hacer hilos y soldar, produciendo cadenas delicadas y elaborados ornamentos, en trabajos de granalla y de filigrana. El artífice del cobre es maestro en el martilleo y en el colado, y, probablemente, emplea el procedimiento de la *cera perdida*. Así, puede suministrar a los otros artesanos una variedad de instrumentos delicados y especializados –hachas, azuelas, cinceles, gubias, taladros, cuchillos, sierras, clavos, grapas, agujas y otras cosas–. Los joyeros podían taladrar ahora las piedras más duras y tallarlas para hacer sellos. Los escultores comenzaron a cincelar copas y estatuillas de piedra caliza y aun de basalto. El carpintero pudo construir barcas, carros y lechos, lo mismo que arpas y liras. Naturalmente, existen músicos profesionales para tocar los instrumentos; y tienen efectivamente asignados sus lugares, al lado de sus señores reales.

Todo este lujo y refinamiento significa algo más que la acumulación de la riqueza y la intensificación de la especialización. Se funda en el enriquecimiento del saber artesano y en nuevos descubrimientos de ciencia aplicada. Los finos vaciados de los forjadores sumerios no hubieran podido lograrse con cobre puro. Difícilmente serían concebibles si no se hubiera descubierto la aleación de cobre y estaño a la cual

damos el nombre de bronce y, en realidad, el análisis ha demostrado el empleo de esta aleación. Sin embargo, no por ello se debe atribuir a los sumerios ese descubrimiento; por esa misma fecha, el bronce era usado también en la India. Presumiblemente, empezó como una aleación accidental, resultante de la fusión de un mineral de cobre que contuviera estaño, como impureza natural, o de la mezcla casual de minerales de cobre y de estaño. Pero, sólo una industria urbana que utilizara “cobre” proveniente de diversas fuentes, pudo descubrir por comparación la superioridad del “cobre” de una región o de un yacimiento. Tal observación debe haber sido el primer paso para llegar a aislar la impureza causante de tal superioridad, para poder preparar después la aleación en forma deliberada. El bronce únicamente se pudo descubrir por medio de la comparación y de la experimentación deliberadas.

Otra prueba de experimentación la tenemos en una pequeña daga de hierro, perteneciente al mismo período. No está hecha de hierro meteórico o telúrico natural, sino de metal reducido de un mineral. Debe haber sido el resultado de un experimento aislado, y no hay prueba de que el descubrimiento fuera seguido después. No fue sino hacia el año 1.300 a.C. cuando el hierro se empleó industrialmente de un modo regular; y no sólo en Mesopotamia, sino en toda Asia Menor. Otro descubrimiento de la misma época fue el del vidrio transparente. Las piedras vidriadas y la loza esmaltada ya habían sido conocidas por los egipcios prehistóricos, y el arte de su manufactura fue introducido en Mesopotamia antes del año 3000 a.C. Un poco después de esta fecha, tenemos ejemplares de vidrio transparente. Debemos considerarlo como un descubrimiento sumerio, resultante de los experimentos hechos con otros vidrios, y dependiente de las propiedades de los silicatos alcalinos.

El empleo de una variedad tan amplia de substancias importadas, extrañas a las tierras de aluvión, implica el hecho de que las relaciones comerciales, apuntadas en época más primitiva, se habían extendido y eran más regulares. Parte del cobre provenía de Omán, al sur del Golfo Pérsico. La plata y el plomo eran traídos, probablemente, de las montañas del Tauro, en Asia Menor; ya que existen testimonios de que esta región se convirtió en un gran centro exportador, poco después del año 2.500 a.C. Las grandes conchas eran extraídas del Golfo Pérsico y del Mar de Omán. La madera se obtenía de las montañas

que recogen las lluvias: de Zagros o, tal vez, del Líbano o de la costa mediterránea. Se cree que el lapislázuli era traído desde Afganistán.

El comercio no se limitó a las materias primas. En Egipto y la India, ya se había consumado la segunda revolución; las ciudades de Sumer mantenían relaciones comerciales con las del Nilo y el Indo. Las mercancías fabricadas por las industrias especializadas de un centro urbano, eran vendidas en los bazares de otro. En varias ciudades mesopotámicas se han hallado algunos sellos, cuentas y hasta vasijas cuyas características no son sumerias; pero que, por lo demás, eran comunes en las ciudades contemporáneas del Sind y del Penjab. Estos objetos constituyen una prueba concluyente del comercio internacional que enlazaba al Tigris con el Indo, salvando una distancia de cerca de 2.000 km. Nos señalan la existencia de caravanas que cruzaban regularmente la desmesurada distancia y los desiertos salados que separan ambos valles, o bien, de flotas de embarcaciones que navegaban siguiendo el árido litoral del Mar de Omán, entre las desembocaduras de los dos ríos.

Ahora bien, en el Oriente, esta clase de comercio no consiste, ni ha podido consistir nunca, en el mero transporte de los fardos de mercancías, de un lugar a otro. En las estaciones terminales y en las de tránsito, las caravanas y los barcos mercantes deben haber hecho escalas prolongadas. Los representantes del país exportador, probablemente colonos, deben haber recibido las mercancías en el lugar de su destino y preparado cargas para el viaje de regreso, entreteniéndolos a los viajeros mientras tanto. Del mismo modo que existen colonias permanentes de comerciantes británicos en Oporto, Estambul y Shanghai, debemos imaginar colonias de mercaderes hindúes establecidas en Ur y en Kish. En tales condiciones, el comercio es verdaderamente un medio de intercambio, una cadena por la cual se pueden propagar las ideas en una escala internacional.

Además, las caravanas no sólo transportaban mercancías –realizaciones concretas de las nuevas invenciones–, sino también hombres –artesanos e inventores–. En el Oriente, el trabajador experto es, por tradición, extraordinariamente móvil. Los artesanos gravitan alrededor de centros en los cuales pueden practicar provechosamente su destreza. Y esto debe haber ocurrido así desde la antigüedad. La nueva clase de hábiles artesanos, creada por la segunda revolución, se había liberado de las tareas de la producción primaria de alimentos y, por

consiguiente, del apego al suelo. Tal vez, se había liberado al mismo tiempo de los vínculos tribales, sin adherirse con firmeza a los Estados locales nacientes. Así, los artesanos podían ir a cualquier parte en donde se les ofreciera ocupación conveniente. O bien, cuando se trataba de esclavos, eran enviados como mercancías a donde su destreza hacía que se pagara el precio más alto por sus personas. En todo caso, este movimiento explica la rápida propagación de los procedimientos técnicos.

Tales fueron las etapas de la segunda revolución en Mesopotamia, y esas fueron sus consecuencias industriales y económicas para la cultura material del hombre. Las diversas etapas son, indudablemente, momentos de un proceso orgánico de acumulación económica y de avance científico y técnico. Sin embargo, esta continuidad no se aplica, necesariamente, a los dominios etnológico y político. En rigor, existen indicaciones de que esta acumulación y este avance fueron interrumpidos o acelerados, por el advenimiento de nuevos pueblos, tal vez en la forma de conquistas o invasiones.

Así, por ejemplo, cambiaron los ritos funerarios. Los agricultores neolíticos eran enterrados, generalmente, tendidos, descansando por completo sobre sus espaldas. En la fase cultural (representada en Jemdet Nasr), los muertos eran enterrados en cuclillas, con la barba descansando encima de las rodillas; en el cementerio real de Ur, los esqueletos se hallan encorvados, en actitud de dormir, mientras que algunos personajes, supuestamente reales, descansan en tumbas monumentales, rodeados de víctimas humanas, sacrificadas en sus funerales. Algunos cambios arquitectónicos también parecen indicar algo más que nuevos progresos técnicos. El segundo conjunto de templos en Erech se apoya en cimientos formados por bloques de piedra caliza, material que parece ser exótico en las llanuras de aluvión. En el siguiente grupo se abandonó la piedra, utilizándose en su lugar ladrillos planos cocidos en horno. En cambio, el último grupo de templos, al igual que todos los monumentos de la época, está construido con absurdos ladrillos plano-convexos, o sea, planos por un lado y en forma de almohadilla por el otro. Se considera que los nuevos recursos arquitectónicos representan estilos extranjeros, introducidos en Sumer por algunos invasores. Los sellos dan indicios ciertos de guerras y batallas. Por último, cuando los testimonios escritos se tornan explícitos, nos encontramos a Babilonia ocupada por

dos grupos lingüísticos distintos: una parte de sus habitantes habla un dialecto semítico –el acadio– conectado con el hebreo y el árabe, pero, radicalmente diferente del sumerio.

No es posible determinar con precisión la naturaleza y los efectos de las perturbaciones étnicas y raciales, más bien problemáticas. Con certeza, ellas no interrumpieron seriamente la continuidad de la cultura material. Por su parte, los dioses y sus templos sobrevivieron a las crisis; las corporaciones sacerdotales conservaron su identidad, independientemente de lo que ocurriera a las otras estructuras sociales. Y esto ha sido cierto también para toda la historia subsecuente. Las relaciones escritas de Babilonia describen frecuentes cambios de dinastía y conquistas repetidas por parte de invasores extranjeros. En estas catástrofes, los templos podían ser saqueados y destruidos; pero, generalmente, el nuevo rey, o el conquistador victorioso, mostraba justamente su piedad y su poder, reconstruyendo y enriqueciendo con nuevas rentas al templo de la ciudad. Todavía en el año 323 a.C., Alejandro de Macedonia selló su conquista del Asia con la reconstrucción de Esagila, el gran templo de Babilonia. La reconstrucción repetida de los templos prehistóricos en Erech y en otras ciudades, constituye un testimonio concreto de esa misma continuidad de las corporaciones religiosas, con sus tradiciones culturales inquebrantables, que la historia atestigua inequívocamente después.

A medida que las corporaciones sacerdotales continuaron aumentando sus riquezas, a través de todas las vicisitudes, se hizo cada vez más pesada la tarea de administrar los crecientes ingresos. Los administradores tuvieron que inventar medios todavía mejores para registrar sus complicadas transacciones comerciales. Por último, llegaron a crear un sistema de escritura que no sólo pudieron leer sus colegas y sucesores inmediatos, sino también los investigadores modernos. En la época del cuarto conjunto de templos de Erech, surgen los primeros documentos escritos descifrables, para complementar las inferencias de la arqueología prehistórica.

Poco después del año 3000 a.C., los primeros textos escritos nos proporcionan un cuadro de la organización social y económica de Sumer y Akkad. El territorio estaba dividido entre quince o veinte ciudades-estados, cada una de ellas autónoma desde el punto de vista político, pero disfrutando todas de una cultura material común, lo

mismo que de una religión y un lenguaje también comunes, y siendo económicamente interdependientes en gran medida. El centro de cada una de estas ciudades lo constituía el templo sagrado, o sea, la ciudadela, que contenía los templos del dios de la ciudad y de otras deidades. Si así nos parece, podemos inferir que el dios es una personificación de las fuerzas mágicas; las representaciones dramáticas de la muerte y la resurrección de la vegetación, de la siembra y la cosecha, se deben haber ejecutado como ritos mágicos destinados a lograr la germinación de las simientes. Con el tiempo, los actores que simbolizaban el grano y su mágica fertilidad, deben haber sido considerados como desempeñando el papel de una deidad que controlaba a las fuerzas mágicas. La fuerza mágica a la cual el hombre había tratado de obligar, debe haber sido personificada como un dios, al cual se le debía servir y propiciar. Antes del comienzo de la historia, la sociedad proyectó su voluntad colectiva, sus temores y esperanzas generales, en esta persona ficticia, a la cual veneraba como Señor de su territorio.

En todo caso, cada dios tenía su morada terrena; el templo en la ciudad, una propiedad territorial, servidores humanos, y la corporación sacerdotal. Los documentos descifrables más antiguos de Mesopotamia son, en efecto, las cuentas llevadas por los sacerdotes acerca de los ingresos de los templos. Por ellas se pone de manifiesto que el templo no sólo era el centro de la vida religiosa de la ciudad, sino también el núcleo de la acumulación de capital. El templo funcionaba como un gran banco; el dios era el principal capitalista del territorio. Los archivos más antiguos de los templos registran los préstamos hechos por el dios a los agricultores, en simientes o animales de labranza; los campos concedidos a los arrendatarios, los salarios pagados a los cerveceros, a los constructores de embarcaciones, a los hilanderos y a otros empleados, y los adelantos hechos, en grano o en metálico, a los comerciantes viajeros. El dios era el miembro más rico de la comunidad. Su riqueza se encontraba a disposición de la comunidad, de cuya piedad, en rigor, provenía. Pero, la misma piedad exigía que el deudor no sólo debiera pagar lo prestado, sino que añadiera una pequeña limosna en agradecimiento. Los ministros del dios recordaban escrupulosamente, sin duda, las deudas contraídas y hasta estipulaban previamente lo que la decencia requería ofrecer como limosna. Tales limosnas serían llamadas réditos en la actualidad y es posible que la

tarifa del templo fuera considerada como usuraria, por parte de los impíos.

Este sistema económico que hizo del dios un gran capitalista y terrateniente, convirtiendo su templo en un banco urbano, se originó, evidentemente, en una remota época prehistórica. La tablilla de yeso con figuras del primer templo de Erech y las tablillas de Jemdet Nasr, con sus inscripciones, son, sin duda, precursoras de las cuentas de templos que ahora podemos leer. En consecuencia, estas últimas justifican la descripción del desarrollo económico de Sumer que antes hemos inferido. Asimismo, servirán de base para el análisis de las consecuencias científicas de la segunda revolución, que exponemos en el capítulo siguiente.

Hacia el año 3.000 a.C., ya había surgido en cada ciudad, junto con la deidad, un potentado temporal. Se presentaba humildemente como “vicegerente” del dios, aun cuando también se ostentaba como “rey”. Tal vez, había personificado anteriormente al dios, en aquellos dramas sagrados que hemos imaginado anteriormente como factores en la génesis de la deidad. En realidad, seguía representando el papel del dios en algunos actos del drama. Pero se había emancipado del destino del actor original –el ser enterrado en una tumba, tal como se hace con la semilla–. Lo cierto es que usurpó una buena parte del poder temporal del dios sobre los hombres. Desde los primeros documentos, aparece oprimiendo a sus súbditos. En realidad, el Estado había “surgido de la sociedad, colocándose por encima y aparte de ella”.

Con todo, el rey desempeñó ciertas funciones económicas esenciales en el desarrollo de la sociedad sumeria. Se encontraba en posesión del poder material de un gobernante civil y de un comandante militar. Uno de los usos de este poder debe haber sido el de velar que “los antagonismos” generados por la revolución, “las clases con intereses en conflicto, no se consumieran a sí mismas y a la propia sociedad, en una lucha estéril”. Pero, acerca de esto, las relaciones guardan silencio. Lo que se menciona en ellas es el empleo del poder estatal para complementar la obra de las “empresas privadas”, satisfaciendo las necesidades económicas del país. Los primeros reyes se jactaban de sus actividades económicas –la excavación de canales, la construcción de templos, la importación de madera de Siria, y de cobre y granito de Omán–. Algunas veces se les representaba en los

monumentos, con vestiduras de enladrilladores o albañiles, o de arquitectos recibiendo del dios los planos de un templo.

Indudablemente, el poder real aceleró la acumulación de capital, en forma de alimentos y de verdaderas riquezas. Con el excedente así obtenido, eran mantenidos los cortesanos, ministros, músicos y hombres de armas. Y el ejército cumplía una función económica al proteger la ciudad, sus canales y sus campos cultivados y de pastura, contra las incursiones de los nómadas hambrientos de las estepas circundantes o de las tribus salvajes de las montañas. Al final, acabó por crear un orden político más compatible con las realidades económicas que el sistema de las ciudades-estados.

La parte inferior de Mesopotamia es una unidad geográfica que depende, para la vida, de las aguas de sus ríos gemelos y, para la vida civilizada, de la importación de las mismas sustancias exóticas de fuentes comunes. Precisamente por su dependencia respecto a las aguas de los mismos ríos, las diversas ciudades autónomas estaban expuestas al surgimiento de disputas, sobre tierras y acerca de sus derechos al uso de las aguas. Debido, justamente, a que todos confiaban en el mismo comercio exterior para hacerse de los artículos necesarios para sus industrias, eran inevitables las rivalidades comerciales entre los distintos estados soberanos: la contradicción entre un sistema económico que debería ser unitario y el separatismo político, se ponía de manifiesto en las interminables guerras dinásticas. Los documentos más antiguos de que disponemos, después de las cuentas de los templos, registran las guerras entre las ciudades adyacentes y los tratados que las hacían cesar temporalmente. La ambición de cada una de las dinastías urbanas consistía en obtener la hegemonía sobre sus vecinos.

Sin embargo, no se logró resultado permanente alguno por estos conflictos intestinos, sino hasta el año 2.500 a.C. (o después). Entonces, el gobernante semita o acadio, a quien conocemos con el nombre de Sargón de Agade, estableció un imperio sobre toda Babilonia, el cual duró cerca de un siglo, con algunos intervalos de sublevaciones. Su proeza fue imitada después, con mayor o menor éxito, por los reyes de Ur y de otras ciudades. Pero, sólo un poco después (o antes) del año 1.800 a.C., se convirtió Babilonia en una realidad política, constituyéndose en una nación unificada con una capital común, un código común de leyes escritas, un calendario

común y un sistema permanente de gobierno, bajo el dominio de Hammurabí, rey de Babilonia. Entonces fue cuando las ciudades-estados quedaron absorbidas dentro del territorio de un estado, el cual correspondía por entero a la realidad de las necesidades económicas.

En Egipto, parece ser que la unificación política coincidió con la consumación de la segunda revolución económica. Geográficamente, el valle del Nilo constituye una unidad económica natural, en forma todavía más acusada que la planicie del Tigris y el Éufrates; y, por lo tanto, los factores naturales que tendían a unificarla, eran también más eficaces. Al propio tiempo, el contraste que existe entre el estrecho valle del Alto Egipto, y la amplitud del Delta, en el Bajo Egipto, es fundamental. Desde el punto de vista histórico, la unificación de Egipto significa la unión de estos dos territorios en un solo reino. Este acontecimiento antecedió a la unificación de Babilonia, por parte de Sargón, en unos cinco siglos; así que la segunda revolución es aproximadamente contemporánea, en ambas regiones.

A más de esto, Egipto depende menos de las importaciones extranjeras que Mesopotamia. Particularmente, los yacimientos locales de pedernal excelente, hicieron que el metal resultara menos fundamental para propósitos industriales; en realidad, los agricultores y artesanos egipcios todavía seguían utilizando la piedra un millar de años después de que los babilonios venían empleando únicamente instrumentos de metal. En efecto, lo que Egipto tuvo que importar, primordialmente, fueron artículos de lujo y de magia –malaquita, gemas, oro, especias–. Por lo tanto, sólo la demanda en gran escala de dichas sustancias fue lo que hizo inevitable la organización sistemática del comercio exterior y la especialización de las industrias manufactureras.

Tal demanda se hizo efectiva únicamente por el surgimiento de una clase que concedió un valor extravagante a los materiales exóticos, para fines mágicos, y que, al mismo tiempo, disponía del excedente de riqueza necesario para satisfacer sus deseos.

En estas condiciones, las reservas de provisiones requeridas para la transformación del sistema económico, no se acumularon en los templos de una deidad comunal, sino en manos de un monarca, quien ya se había colocado por encima de la sociedad de la cual había surgido. La unificación de Egipto y la creación de un estado basado en

una industria y en un comercio secundarios, al igual que en la producción de alimentos, se lograron finalmente cuando un rey del Alto Egipto, Menes, conquistó el Delta. Sus antecesores no dejaron memorias concretas de su ascenso al poder, comparables a las de los templos prehistóricos de Sumer. Por consiguiente, tenemos que reconstruir el curso de la revolución, y el establecimiento de la monarquía, por medio de arriesgadas inferencias hechas a partir de textos escritos posteriores, por no disponer de testimonios concretos en las reliquias arqueológicas.

A continuación damos una explicación aceptable de la génesis de la monarquía egipcia, aun cuando es más bien especulativa y, con seguridad, demasiado simplificada. En los poblados prehistóricos, las comunidades autosuficientes de clanes productores de alimentos, cuyos cementerios se alinean en el valle del Nilo, deben haber caído bajo el dominio de una clase de hechiceros. Por aquel tiempo, la mayor parte de los pobladores, habiendo visto que sus magias individuales eran ineficaces, estaban dispuestos a confiar en la magia de personas más hábiles, y algunos de ellos adquirieron cierta autoridad al tener éxito en sus pretensiones de influir la fertilidad de los campos, el estado atmosférico y la avenida del Nilo. La invención de un calendario que hacía posible la predicción *exacta* de la llegada de la avenida, como se sugiere más arriba, debe haber sido seguramente un medio de justificar tales pretensiones y de consolidar esa autoridad. El poder de interrumpir verdaderamente el curso de las aguas, obstruyendo los canales de riego, debe haber sido un medio eficaz para esa consolidación.

No obstante, es probable que nuestros hipotéticos caudillos-hechiceros sólo hayan gozado de una autoridad limitada, como ocurría con los caudillos que gobernaban las tribus del Nilo en el siglo pasado.

Sus poderes mágicos deben haber sido considerados como correlativos a sus poderes físicos, únicamente un caudillo saludable y vigoroso podía ejecutar con eficacia los ritos requeridos; antes de que la vejez dañara su potencia, se le tenía que matar, para dejar el sitio a un sucesor joven y viril.

Este destino sólo se eludía cuando el caudillo lograba convencer a sus secuaces de que su magia secreta le permitía asegurarse inmunidad respecto a los achaques físicos. Uno de los antecesores de Menes

debe haber establecido, en efecto, tal pretensión de rejuvenecimiento mágico. De cualquier manera, todos los faraones históricos ejecutaban periódicamente un rito –el festival de Sed–, cuyo propósito parece haber sido el de asegurar la renovación de la juventud, por medio de una muerte y resurrección simuladas. Con este rito, inspirado en los festivales agrícolas que hemos mencionado, el faraón después de su muerte simbólica, surgía con la juventud restaurada mágicamente, tal como el grano que se siembra.

Tal vez, el caudillo-hechicero trataba, al mismo tiempo, de identificarse con el tótem de su clan, monopolizando la comunión con el animal u objeto que todos los miembros del clan veneraban como antecesor común. En todo caso, Menes y sus sucesores se identificaron con el halcón, Horus, que era justamente el tótem de su clan. Pero, como indicamos antes, los otros clanes tenían distintos tótems. La unificación de Egipto significó, por lo tanto, la victoria de Horus, personificado ahora en el caudillo del clan del halcón, sobre todos los otros tótems; estos últimos fueron degradados al rango de dioses de segunda categoría o deidades locales.

Ahora bien, los egipcios siempre mantuvieron ideas particularmente vivas acerca de la continuación de la existencia después de la muerte. En las épocas prehistóricas, se comportaron como si creyeran que el hombre muerto necesitaba tener en su tumba los alimentos, vasijas y ornamentos de que había disfrutado o utilizado en la vida real... En la época histórica, actuaban como si el cadáver del rey les pudiera todavía asegurar, desde su tumba, los beneficios que les había conferido en vida. Y, por su parte, el rey procedía como si pudiera seguir gozando después de la muerte, por medios mágicos, de los importantes placeres de que había disfrutado sobre la tierra.

La monarquía egipcia debía su poder, por un lado, a las victorias materiales –al haber vencido a los caudillos y reyezuelos rivales– de las cuales fue la última la conquista del Delta; y, por otra parte, debía su autoridad a las ideas, más bien contradictorias, que acabamos de describir acerca de la inmortalidad del rey. La conquista hizo de Menes el amo de estupendos recursos –del botín de sus conquistas y, por consiguiente, del tributo permanente de las tierras, de las cuales era, teóricamente, propietario absoluto, y, prácticamente, señor feudal–. Por lo demás, esta riqueza concentrada era empleada, primordialmente, para salvaguardar la inmortalidad que la garantizaba.

Por supuesto, los reyes morían realmente y eran sucedidos por sus hijos o hermanos. Incluso, llegó a haber cambios de dinastías, en circunstancias que eludiremos aquí. Sin embargo, la idea del rey divino, la jerarquía de funcionarios designados por el rey, y la organización del Estado creado por él y administrado por ellos, constituyeron efectivamente elementos de continuidad. A través del Antiguo Imperio, la autoridad del faraón como dios y su poder mágico para garantizar la prosperidad del territorio, se consolidaron continuamente con la invención de nuevos ritos y el acrecentamiento de atributos. Con el encumbramiento de la 3ª dinastía y el traslado de la capital, de Abidos en el Alto Egipto, a Menfis cerca del vértice del Delta, el rey empezó a absorber las cualidades vivificantes del sol; de la fuerza que aparecía a los ojos de los egipcios, junto con el Nilo, como la fuente de fertilidad y de abundancia. Ya en la 5ª dinastía, el faraón se había convertido en Hijo del Sol, y se le tenía como consubstancializado con esta fuerza benéfica.

Desde luego, el faraón no se captaba la obediencia de sus súbditos con sólo otorgarles beneficios ficticios. Su autoridad se consolidaba con los beneficios económicos tangibles que concedía a su reino. Al igual que las deidades inmatrimiales de Mesopotamia, este dios corpóreo dedicaba parte de su poder y de sus riquezas a lograr la prosperidad material de su reino; una porción de sus rentas era invertida en empresas auténticamente reproductivas. Existe la representación de un faraón de la dinastía, “dando el primer azadonazo” para un nuevo canal de riego. Tenemos mención de las operaciones instituidas por el rey para el control de las avenidas. Desde la fundación del imperio unificado, bajo Menes. se construyó una escala graduada especial, el nilómetro, para medir la altura del caudal de agua del Nilo, llevándose registro de las crecidas. Estas mediciones y registros tenían el propósito primordial de servir de base para la imposición de impuestos. Pero al igual que el calendario, ayudaban al agricultor, indirectamente, al mismo tiempo que al recaudador de impuestos.

La importación de materias primas, necesarias para el desenvolvimiento de la; industrias egipcias y para las ceremonias funerarias, era financiada con las rentas reales. El cobre y la turquesa provenían de las minas del Sinaí. Con el propósito de extraerlos se enviaban periódicamente expediciones, a través del desierto, equipadas por el

Estado y escoltadas por soldados reales. Lo mismo ocurría con la importación de madera de cedro y las resinas, traídas del norte de Siria. Los buques que hacían la travesía a Biblos eran equipados y provistos de mercancías por el Estado. Análogamente, eran funcionarios del gobierno quienes dirigían las expediciones al Alto Nilo, para retornar con oro y especias.

El objeto principal de este comercio exterior era, indudablemente, el de hacerse con sustancias de lujo o mágicas y con materiales de guerra; en tanto que los campesinos y operarios seguían empleando instrumentos de piedra, los soldados ya usaban armas metálicas. A más de esto, el comercio trajo consigo materiales fundamentales para el progreso de la civilización y de la ciencia. Ofreció maneras de vivir a clases nuevas –comerciantes, marineros, conductores de bestias, soldados, artesanos y empleados– mantenidas con las rentas excedentes recaudadas por el faraón.

Finalmente, desde su fundación, la monarquía aportó a los egipcios beneficios reales, de los cuales carecían los sumerios. El conjunto de poblados situados en las márgenes de un mismo río, estaba expuesto a verse envuelto en mutuas disputas sobre límites y derechos al uso de las aguas. En realidad, durante toda la historia egipcia, hasta los tiempos modernos, estas disputas provinciales adquirieron un carácter violento, cada vez que el gobierno central se mostraba débil. Menes y sus sucesores reprimieron estos ruinosos conflictos, mientras se mantuvo el Antiguo Imperio. Además de mantener la paz interior, los faraones protegieron al territorio de las agresiones extranjeras. Las áridas mesetas que se extienden a ambos lados del valle del Nilo, estaban pobladas por tribus desparramadas de pastores y cazadores pobres, las que se encontraban dispuestas a invadir, en cualquier momento, el fértil valle. El Delta estaba expuesto al ataque de los libios, por el oeste, y de los beduinos, por el este. Los nubios, tal vez todavía en la etapa de la agricultura hortense nómada, estaban presionando constantemente, aguas abajo, dentro del Alto Egipto. El ejército, que había sido el instrumento de la unificación forzosa, era empleado después para detener a estos saqueadores y violadores. En textos primitivos, se revela la organización de un sistema regular de defensa, por medio del establecimiento de puestos fronterizos, con guarniciones permanentes, dominando los accesos al valle del Nilo.

Por supuesto, fueron estas medidas realistas las que promovieron el extraordinario crecimiento de la riqueza y de la población, reflejado en los testimonios arqueológicos posteriores a la conquista de Menes. Pero, ha sido necesario explicar la peculiar ideología asociada con dichas medidas, ya que las conquistas económicas y los descubrimientos científicos sólo aparecen, en los testimonios arqueológicos, como aplicados a fines mágicos y desfigurados en un medio ideológico.

Antes del año 2.000 a.C., los testimonios arqueológicos consisten casi solamente en tumbas y sus accesorios. Aproximadamente entre el año 5.000 y el 3.000 a. C., se extendieron los cementerios pre-dinásticos de simples tumbas excavadas en el suelo, equipadas más o menos suntuosamente con artículos de manufactura doméstica. Las modestas mejoras en la construcción de las tumbas, la aparición de artículos de lujo en número creciente, y, ocasionalmente, de instrumentos de cobre y de cuentas de loza esmaltada, ilustran los avances y descubrimientos descritos en el cap. VI. La unificación de Egipto, con Menes y sus sucesores inmediatos (1ª dinastía), se encuentra simbolizada por la construcción, cerca de Abidos, de tumbas monumentales, las cuales únicamente tienen precursoras remotas y vagas entre las tumbas pre-dinásticas más recientes.

Las tumbas reales de Abidos eran palacios en miniatura de ladrillo y madera, construidos en el fondo de grandes fosos cavados en la arena del desierto. También existen mastabas de adobe, construidas sobre el terreno, para servir como capillas funerarias en el culto al muerto y como almacenes para las ofrendas mortuorias. Las tumbas están equipadas con una riqueza enteramente sin precedentes, incluyendo gran variedad de accesorios exquisitamente trabajados, de armas, vasijas, artículos de tocador y ornamentos labrados con una perfección magistral, de madera de cedro, oro, cobre, alabastro, obsidiana, lapislázuli, turquesa y otros selectos materiales, tanto nativos como extranjeros. Las despensas están atestadas de vasijas muy bien hechas, conteniendo aceite, cerveza, grano y otros alimentos. Las inscripciones en sellos y en tablillas de madera, registrando los acontecimientos más destacados del reinado, demuestran que ya se había inventado un sistema de escritura, aun cuando los signos todavía son primitivos. Los servidores y funcionarios están enterrados en aposentos adyacentes a la real cámara mortuoria, y es de presumir que se les dio muerte para acompañar a su señor.

Se debe haber empleado una multitud de operarios para excavar los fosos de las tumbas, preparar y transportar los ladrillos y tabloneros y erigir las tumbas y mastabas. La delicadeza en la fabricación de los artículos depositados allí, es, indudablemente, resultado de la existencia de carpinteros, forjadores, canteros, grabadores, orfebres y joyeros especializados y con gran adiestramiento. Estos operarios y artesanos expertos, apartados de la producción primaria, eran pagados con el excedente recaudado por el monarca —el botín de las conquistas y los tributos regulares—. Este sobrante debe haber sido empleado para obtener los materiales extranjeros, como la madera de cedro, el cobre, la obsidiana y el lapislázuli, que se utilizaban con tanta prodigalidad. Las inscripciones en las tumbas atestiguan ya la existencia de escribas y funcionarios encargados de la recaudación y la administración de las rentas reales, de la planeación y dirección de las obras de construcción, y de otras funciones. La unificación de Egipto evoca, en efecto, las mismas clases nuevas y las mismas profesiones también nuevas, que surgieron con la revolución urbana en Sumer. Pero, al parecer, sus servicios se destinaban primordialmente a la conservación de los cuerpos reales.

A este mismo fin se aplicaron los crecientes recursos y los nuevos descubrimientos científicos de los subsecuentes reinados. Para dar mayor seguridad y permanencia a la última morada del rey, se tallaron las tumbas en la roca viva, durante la dinastía. El cantero aprendió, así, a tallar las rocas más duras con instrumentos rudimentarios; los arquitectos tenían que planear y proyectar una serie de galerías y fosos complicados que nunca les era dable observar en su conjunto (es decir, debían resolver los mismos problemas que se presentan para perforar un túnel o la galería de una mina). Las bóvedas en voladizo, hechas de adobe, se siguieron empleando hasta la 2ª dinastía; durante la dinastía, se logró dominar y aplicar el principio del arco verdadero (con clave).

Los monumentos edificados sobre el suelo —mastabas y capillas funerarias— se construían de una manera análoga. Durante la 3ª dinastía, la piedra substituyó al adobe, para dar mayor permanencia a la estructura. Los haces de tallos secos de papiro que soportaban antes el palacio terrenal del rey, se convirtieron así en columnas estriadas de piedra imperecedera —idea que hemos heredado, a través de Grecia, de la dinastía egipcia—. Las esteras de carrizo pintado que

se suspendían anteriormente en las columnas de papiro, se copiaron en azulejos vidriados, durante el gobierno de Zoser. Con el mismo monarca, se amplió la mastaba, construida ahora de piedra, convirtiéndose en la llamada pirámide escalonada. Durante la dinastía, Keops la transformó en verdadera pirámide.

La ejecución de estas obras requirió una gigantesca fuerza de trabajo. Los inmensos bloques de piedra caliza o de granito empleados en la pirámide, algunos de los cuales pesan más de 350 toneladas, fueron extraídos de las canteras de Tura, en la margen derecha del Nilo, llevados en balsas, aguas abajo, hasta Gizeh, arriba de El Cairo, y, luego, arrastrados sobre una rampa hasta el nivel de la meseta, elevada unos 30 metros por encima del río. Herodoto dice que, sólo para extraer los bloques de las canteras, se utilizaron continuamente 100.000 hombres, durante diez años. A pesar de que el ejército de canteros, albañiles y conductores no estaba formado por “trabajadores libres”, todos ellos tuvieron que ser provistos de alimentos y abrigo, con cargo a las rentas reales. Aun cuando muchos de ellos deben haber perecido, es de presumir que esta distribución de riqueza promovió el crecimiento de la población.

Con todo, no fueron los trabajadores lo único requerido: los arquitectos tuvieron que aprender a coordinar y controlar esta enorme fuerza de trabajadores, y a resolver los diversos problemas mecánicos planteados por la aplicación de esta fuerza humana al levantamiento de bloques pesados y difíciles de manejar. A más de esto, parece que se atribuyó una significación mística a la exactitud en la orientación y la proporción de la estructura. El éxito obtenido es sorprendente.

Se tuvo la intención de que la base de la gran pirámide fuera un cuadrado perfecto de 236,45 metros de lado. De acuerdo con las mediciones modernas, el error no excede de dos centímetros en ningún lado.

La precisión de la mano de obra egipcia fue lograda con una paciencia inagotable, a base de ensayos y equivocaciones. Monumentos tales como las pirámides, deben haber sido planeados previamente a escala y medidos con exactitud. Es difícil concebir su ejecución sin la previa realización de cálculos que implican fórmulas geométricas. Los textos matemáticos que han llegado a nosotros confirman esta suposición. Contienen, por ejemplo, todo un grupo de problemas dedicados a

calcular los taludes de una pirámide. Los monumentos sepulcrales implican, en realidad, la aplicación de un considerable conjunto de conocimientos matemáticos. Las peculiares creencias de los egipcios acerca de los reyes muertos, parecen haber inspirado descubrimientos científicos, los cuales también tuvieron más aplicaciones prácticas.

La preocupación de la dinastía por la conservación de los cuerpos, condujo al desenvolvimiento de la momificación, dando ocupación a toda una clase de embalsamadores y ofreciendo oportunidades excepcionales para la acumulación de conocimientos sobre anatomía humana. En las tumbas pre-dinásticas, el contacto con la seca arena del desierto fue suficiente para preservar la carne y el cabello de los cuerpos. Naturalmente, los cuerpos encerrados en féretros de madera o de alabastro y en las tumbas construidas después de la revolución, no se podían preservar de la putrefacción. Para impedir sus estragos, se elaboraron gradualmente procedimientos químicos de embalsamamiento y un ritual de conjuros mágicos. La supervivencia del muerto se podía asegurar, además, tallando su efigie en madera o en piedra; es decir, haciendo estatuas que lo representarían. Éstas tenían que ser “animadas” por medios mágicos. Y, para que resultaran efectivas, debían ser tan semejantes al vivo como fuera posible. De aquí el soberbio naturalismo de algunas estatuas y bajorrelieves del Antiguo Imperio.

El muerto necesitaba en el otro mundo de los objetos y servicios de que había disfrutado en éste. Por lo tanto, no sólo se proveía a las tumbas, con liberalidad, de accesorios y ofrendas, sino que se destinaban algunas propiedades a abastecer permanentemente al muerto de las ofrendas requeridas. Para garantizar el disfrute de esta provisión, se pintaban en los muros de la tumba representaciones mágicas de esas propiedades; esta costumbre ya se seguía durante la 4ª dinastía y se generalizó después. Estos cuadros constituyen ahora la mejor fuente para conocer la vida secular y la organización económica de Egipto, en los últimos días del Antiguo Imperio. Representan una unidad económica que no es una ciudad, sino una gran finca, semejante un feudo medieval. La finca es trabajada por campesinos, bajo la administración de mayordomos o sobrestantes. Las escenas incluyen las labores del campo, la cría de ganado, la caza y la pesca. Podemos ver a los campesinos yendo a pagar sus rentas o sus deudas, siempre en especie, en tanto que un escriba anota en un

papiro lo que cada hombre entrega y un sobrestante provisto de un látigo comprueba lo entregado por los tributarios. Pero, la propiedad no era puramente agrícola; incluía talleres de alfarería, forja, carpintería y joyería. Así vemos, también, a los sobrestantes pesando las cantidades de material entregadas a los artesanos, y a los escribas anotándolas en su registro.



Fig. 8. Taller de un orfebre, según la pintura mural de una tumba del Reino Antiguo.

La comunidad feudal parece una unidad autosuficiente, con trabajadores especializados y clases jerárquicas. En realidad, es inconcebible aislada del gran sistema económico formado por el Estado egipcio. Este sistema suministra los artesanos al feudo, con sus materias primas, y absorbe los productos excedentes de la finca. Además, sabemos que en esta época existieron ciudades auténticas, aun cuando las excavaciones hechas hasta ahora no hayan descubierto todavía ninguna.

Con la unificación política de Egipto, surge en el valle del Nilo un sistema económico en el cual la manufactura y el comercio ocupan una posición semejante a la producción de alimentos, por medio de la agricultura, la ganadería, la caza y la pesca. Esta revolución en Egipto tuvo los mismos efectos sobre la población, que la ocurrida en las ciudades de Mesopotamia. Igualmente, coincidió con la iniciación del desarrollo de la escritura y de las matemáticas. No obstante, ahora que los hemos examinado en sus detalles, los dos sistemas muestran notables diferencias. El contraste no se limita a los productos individuales de los diversos oficios, sino que también afecta a los fundamentos: en una región el foco de la concentración es una corporación sacerdotal, en la otra es un monarca individual; en Sumer, la unidad económica es una ciudad con campos distantes y aldeas que

pueden funcionar, y funcionan, por sí mismas. En Egipto, por lo contrario, la unidad es el imperio como una propiedad real; los feudos o ciudades en los cuales se subdivide, dejarían de funcionar si se aislaran o, más bien, volverían a convertirse en comunidades auto-suficientes de campesinos. La civilización egipcia no es, en sentido alguno, una avanzada colonial de la civilización sumeria, ni viceversa.

Eclipsando todas las coincidencias abstractas, se revelan probablemente los mismos contrastes en los documentos escritos, complementados por los testimonios arqueológicos, en el valle del Indo. La segunda revolución fue, probablemente, contemporánea de las revoluciones en Egipto y Sumer y, en todo caso, ya sé había consumado para el año 2.500 a.C. Para está fecha ya se habían establecido grandes ciudades en el Sind y el Penjab. Su superficie debe haber sido de más de 260 hectáreas. La construcción de los edificios era, principalmente, de ladrillos cocidos en horno, y su altura era, por lo menos, de dos pisos. Las calles y los callejones en los cuales se alineaban, estaban trazados, evidentemente, conforme a un plan preconcebido, que se conservó a través de varias reconstrucciones. Los edificios cantaban con el servicio de un sistema de alcantarillado. Entre los edificios se pueden distinguir talleres y fábricas, las suntuosas moradas de los comerciantes ricos y de los funcionarios, y las chozas de los artesanos y de los trabajadores del transporte.

Los edificios y artículos hallados fueron contruidos por artesanos especializados –ladrilleros, carpinteros, alfareros, forjadores de cobre, vidrieros, canteros, orfebres y joyeros—. La regularidad de las calles implica la existencia de una autoridad cívica, con funcionarios encargados de hacer cumplir sus decisiones. Se requerían servidores públicos para limpiar los drenajes. Debe haber existido una clase de empleados, ya que se utilizaba un sistema de escritura y de notación numérica, y existían normas de pesas y medidas.

Todas estas clases, evidentemente muy numerosas, se deben haber mantenido con el excedente de alimentos producidos por los campesinos que vivían en la ciudad o en las aldeas suburbanas. Pero, hasta los pescadores que vivían en los sitios más alejados del Mar de Omán, hacían su contribución; ya que se importaba pescado seco. Los artesanos urbanos, por su parte, deben haber producido un sobrante de artículos manufacturados, para permutarlos por las materias primas necesarias a la industria, que no se podían obtener en la llanura de

aluvión. No sólo en las ciudades de esta llanura había objetos labrados en madera de cedro, importada del Himalaya, lo mismo que objetos de metal y de piedras preciosas traídas de montañas distantes; sino que también se han encontrado en los poblados prehistóricos de las colinas de Beluchistán y hasta en Mesopotamia, artículos fabricados en aquellas ciudades.

La prehistoria de la civilización hindú sigue siendo desconocida; las aldeas y poblados más simples, de las cuales surgieron las ciudades, no se han podido identificar. Hacia el año 2.500 a.C., se extiende la misma civilización uniforme, desde la desembocadura del Indo hasta el pie de las montañas, pasando por las tierras bajas del Punjab; pero no se conoce cuál haya sido la unidad política correspondiente a esta uniformidad cultural. Todavía no se ha podido determinar cuál fue el núcleo para la acumulación de capital. Tenemos indicaciones de una división en clases ricas y clases pobres, pero es incierto el saber si tal jerarquía estaba encabezada por un rey o por un dios. Entre las ruinas no se destacan realmente construcciones que puedan ser consideradas como templos o palacios, de tal manera que existen dudas hasta de su misma existencia.

Las revoluciones que hemos descrito ocurrieron casi simultáneamente en Egipto y en Sumer y, probablemente, también en la India. En cada caso, la revolución se apoyó en los mismos descubrimientos científicos y resultó del hecho de haber surgido entre la población las mismas clases nuevas. Es difícil creer en la independencia de estos acontecimientos, particularmente cuando recordamos las pruebas del prolongado intercambio entre dichas regiones. Además, este intercambio se hizo más estrecho que nunca en el momento de ocurrir la revolución, o inmediatamente después de ella. Justamente en la época de la unificación de Egipto, algunas invenciones cuyo origen debe ser considerado lógicamente como mesopotámico –sellos cilíndricos, ciertos motivos artísticos, arquitectura almenada de ladrillo, un nuevo tipo de embarcación– aparecen por primera vez en el Nilo. Poco después de la revolución, los artículos manufacturados en la India eran exportados a Sumer.

Obviamente, existía algún medio de propagación; No obstante, ninguna teoría de dependencia unilateral es compatible con los contratos que revela un examen más minucioso. La civilización urbana no fue simplemente trasplantada de un centro a otro, sino que en cada

uno de ellos constituyó un desarrollo orgánico enraizado en su suelo. Si quisiéramos establecer una analogía moderna, no nos sería útil el caso de la introducción de la industria mecanizada y de la producción fabril, hecha por los capitalistas europeos en África y en la India. Más bien, debemos referirnos al surgimiento este sistema de producción en los países situados en ambos lados del Atlántico. Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia y los Países Bajos, compartían una tradición científica, cultural y mercantil común, desde mucho antes de la Revolución Industrial. A pesar de las guerras y de las barreras migratorias, se realizaba un intercambio continuo de mercaderías, ideas y personas.

En realidad, Inglaterra fue el país que se colocó a la vanguardia de la Revolución; pero, las otras naciones no se limitaron a copiar simplemente sus invenciones mecánicas o su organización económica; todas ellas habían estado experimentando conforme a los mismos lineamientos y habían hecho contribuciones independientes, cuando llegó el momento. En cambio, el establecimiento de fábricas y ferrocarriles, en China e incluso en Rusia, de acuerdo con la experiencia occidental y con la dirección de administradores y técnicos europeos y norteamericanos, fue un proceso enteramente diferente.

Así, Egipto, Sumer y la India, no se mantenían aislados o independientes antes de la revolución. Todos ellos compartían, más o menos, una tradición cultural común, a la cual había contribuido cada uno. Y ésta se había conservado y enriquecido por una relación continua, que comprendía el intercambio de mercancías, ideas y artesanos. Tal es la explicación del paralelismo observado en su desarrollo.

Pero, una vez que la nueva economía se hubo establecido en los tres centros primarios, se extendió hacia los centros secundarios, de un modo más similar a la dilatación del capitalismo occidental en las colonias y en los países económicamente dependientes. Primero, en los sitios cercanos a las fronteras de Egipto, Babilonia y el valle del Indo –en Creta y las islas griegas, Siria, Asiría, Irán y Beluchistán– y, luego, en lugares más alejados, en la Grecia continental, la meseta de Anatolia y el sur de Rusia, vemos a los poblados convertirse en ciudades y a los productores autosuficientes de alimentos volverse hacia la especialización industrial y el comercio exterior. Y este proceso se repitió en órbitas cada vez más amplias, alrededor de cada núcleo secundario o terciario.

En las nuevas ciudades no sólo las coincidencias abstractas en la estructura económica y en la ciencia subyacente, sino también la identidad en las formas de los productos artificiales, como amuletos, sellos y cartas, demuestran cuántos elementos vitales de la civilización habían sido tomados de los centros primarios del Nilo, el Éufrates y el Indo. La segunda revolución se propagó, obviamente por difusión; en los Centros secundarios, la economía urbana se inspiró o fue impuesta por los focos primarios. Y es fácil mostrar que este proceso era inevitable. Las civilizaciones de las llanuras aluviales dependían de la importación de materias primas del exterior; parte de su riqueza excedente tenía que ser consumida en la obtención de las importaciones requeridas. Pero, los materiales apetecidos rara vez se encontraban en yermos deshabitados. Por consiguiente, las comunidades dentro de cuyos territorios se encontraban los materiales, reclamaban una participación en los beneficios. En realidad, debe haber sido necesario persuadirlas para que produjeran cantidades mayores de las necesarias para su consumo doméstico, de sus metales, maderas, especias o piedras preciosas, con objeto de permutarlas a los egipcios, súmerios o hindúes; o por lo menos, para que prestaran sus servicios a estos últimos, como guías, conductores y operarios.

De esta manera se abrieron nuevas oportunidades en modos de vivir, a los poseedores de los materiales industriales. Pero, para aprovechar estas oportunidades, se hizo necesaria la especialización industrial. La riqueza excedente en las llanuras de aluvión servía para mantener a las familias que habitaban las montañas metalíferas, siempre que éstas abandonaran la producción de alimentos para dedicarse a la extracción y el transporte de minerales. En la práctica, desde luego, la producción local de alimentos no se detuvo, sino que la nueva riqueza fue empleada para mantener una nueva población, la cual, en la economía anterior, hubiera resultado superflua y se hubiese visto condenada a la inanición o a la emigración. La nueva función de proveedores de materias primas, se tradujo en el incremento de la población y, también, en la división en clases. Un par de ejemplos servirá para ilustrar el proceso operado.

Los egipcios necesitaban grandes cantidades de madera de cedro para sus tumbas, sus embarcaciones y sus muebles. La obtenían del Líbano y del norte de Siria, embarcándola en el puerto de Biblos (cerca de Beyrut). Pero, desde mucho antes del establecimiento de las dinastías

egipcias, Biblos, al igual que otros puertos sirios, era el asiento de un poblado. Sus habitantes, los gibleos de la Biblia, presumiblemente, eran pescadores y agricultores más o menos autosuficientes. Ellos participaron en el intercambio esbozado en el capítulo VI y estuvieron en contacto con Egipto y, probablemente, también con Mesopotamia, antes de la segunda revolución.

Por efecto de la revolución en Egipto, se debe haber producido una tremenda demanda de las materias primas que Biblos podía suministrar. Al satisfacerla, los gibleos tuvieron oportunidad de participar en la riqueza sobrante de Egipto; su consumo inauguró medios de vivir para familias a las cuales no podía ofrecer sustento la agricultura y la pesca locales. Pero, su aceptación significó el definitivo abandono de su autosuficiencia económica. Biblos debió su prosperidad, por lo tanto, a la producción para un mercado exterior.

Los artículos importados de manufactura egipcia encontrados en Biblos, se remontan al período inmediato anterior a la unificación hecha por Menes ilustran la participación de los gibleos en la prosperidad de Egipto. Desde luego, mercaderes o funcionarios egipcios tuvieron que instalarse allí para vigilar este comercio vital, de la misma manera que las casas comerciales inglesas tienen sus representantes en Oporto. Los egipcios instruyeron a los gibleos en la administración de su ciudad en crecimiento y en el manejo de sus ingresos; aún más, deben haber establecido una especie de protectorado. Se edificó un templo de piedra en la ciudad, siendo decorado por artesanos egipcios emigrados. Pará hacer frente a las necesidades del comercio, los gibleos aprendieron la escritura egipcia.

De este modo, los gibleos adoptaron los descubrimientos de los egipcios, asimilaron su economía a las normas de la segunda revolución y aumentaron su número. Su poblado se transformó en una ciudad y, pronto, fue suficientemente grande como para convertirse en mercado de materias primas provenientes de otras regiones, o sea, que llegó a ser uno de los núcleos secundarios para la difusión de la nueva economía. Sin embargo, la civilización gibleense no fue precisamente un trasplante de la egipcia; se conservaron las tradiciones nativas en la arquitectura, en la alfarería y otras artesanías, así como en la vestimenta y en la religión. Lo que tomaron de Egipto fueron los refinamientos sobreañadidos. Además su inspiración también debe haber tenido otros orígenes. Por otro lado, la civilización gibleense

siguió siendo provincial, comparada con la egipcia. Los refinamientos de que se apropiaron no se desarrollaron como en el sitio de su procedencia. Los egipcios, por ejemplo, mejoraron su escritura con el transcurso del tiempo; en cambio, los gibleos conservaron los caracteres arcaicos adoptados durante las primeras dinastías y los mantuvieron inmutables por cerca de un millar de años.

En forma enteramente análoga, la importación de cobre, plata y plomo de las montañas del Tauro a Mesopotamia, produjo el desenvolvimiento de una civilización urbana en Capadocia, sobre la meseta del Asia Menor. Antes del año 2.500 a.C., los poblados nativos apenas si habían avanzado un poco más allá de la economía neolítica. Los aldeanos locales o los habitantes de los poblados, se contentaban con los utensilios de piedra y las vasijas hechas a mano por una industria doméstica no especializada. Poco después del año 2.500 a.C., sabemos de comerciantes asirios radicados en los poblados nativos y dedicados a comerciar con minerales. Unos cuantos siglos después, la correspondencia de dichos comerciantes muestra que se dedicaban a permutar productos manufacturados en Babilonia por metales y otros artículos locales.

Evidentemente, el excedente de riqueza de Mesopotamia abastecía a los mineros y fundidores que no contribuían directamente a la provisión comunal de alimentos. Al propio tiempo, las excavaciones revelan que los poblados convertidos en ciudades dependían de la industria y del comercio. El metal se hizo común y las vasijas fueron fabricadas en torno por profesionales del oficio, en lugar de ser hechas en la casa por la mujer. Las invenciones mesopotámicas fueron copiadas para satisfacer las exigencias de la nueva situación económica. El sello cilíndrico fue adoptado como medio de marcar la propiedad y de firmar los documentos. Pronto se adaptó la escritura babilonia para transcribir las lenguas locales. Sin embargo, la civilización de Capadocia, al igual que la gibleense, conservó sus peculiaridades locales. Asimismo, los elementos apropiados se desarrollaron mucho más lentamente que en Mesopotamia. Los sellos locales, por ejemplo, seguían repitiendo los mismos diseños, un millar de años después de que se había tomado la idea de Babilonia.

Con frecuencia, la segunda revolución se propagó por medio de la violencia y fue impuesta por la fuerza del imperialismo. Algunas comunidades estaban demasiado atrasadas y eran demasiado poco

emprendedoras para apreciar las ventajas de la nueva economía y de sus productos. Los nómadas que cazaban o apacentaban sus rebaños en los flancos del Sinaí, no se dejaron seducir por los cereales o las chucherías que les ofrecían los egipcios a cambio del cobre de su suelo. Las minas eran explotadas, entonces, por trabajadores enviados desde Egipto, y el ejército real tenía que protegerlos contra los nómadas. Desde la dinastía, los faraones eran representados sobre las rocas del Sinaí “destruyendo al miserable beduino”. En este caso, la intervención armada no extendió la civilización, ni creó nuevos centros urbanos.

En otros casos, no obstante, las víctimas del imperialismo se educaban de ese modo para competir, con los agresores en cultura material. Los sumerios tenían que importar sus materias primas de territorios habitados por comunidades avanzadas, como los elamitas, enviando hasta ellos sus caravanas a través de territorios similares. Con frecuencia, las comunidades afectadas de este modo habitaban territorios adecuadamente regados y habían prosperado bajo el régimen neolítico. En consecuencia, adoptaron los inventos, como el carro con ruedas y el torno de los alfareros, e importaron oro, lapislázuli y otros artículos de lujo.

Pero, en general, quedaban satisfechos con los productos de fabricación doméstica y podían vivir con sus propios recursos, dentro de una modesta comodidad. Su demanda de artículos de lujo era demasiado débil para persuadirlos a producir madera o metal en las grandes cantidades requeridas por las ciudades sumerias, o para tolerar que las caravanas perturbaran sus campos de cultivo o de pastura. En último término, pueden haber resistido a las insinuaciones de los mercaderes sumerios, atacando sus caravanas. Entonces, los sumerios enviarían expediciones punitivas para asegurarse el abastecimiento de materias primas y proteger sus rutas comerciales.

Textos muy antiguos refieren las guerras emprendidas por las ciudades de Sumer y Akkad, en contra de los elamitas y otros vecinos “bárbaros”. Estas noticias se pueden referir tanto a irrupciones de los montañeses empobrecidos sobre las ricas llanuras, como pueden indicar, igualmente, luchas de la natural era que acabamos de mencionar. Además de haber unificado a Babilonia, Sargón de Agade se embarcó en campañas de conquista sobre las regiones circundantes, cuyos motivos económicos eran bastante claros. Sus

propias inscripciones mencionan explícitamente como objetivos las Montañas de Plata (del Tauro) y los Bosques de Cedro (¿el Líbano?). Un documento posterior relata cómo fue invitado a Capadocia para apoyar a los comerciantes en metal radicados allí y, también, se refiere a una montaña de lapislázuli. En una tablilla más reciente se proclama a la “Tierra del Estaño”, entre las conquistas de Sargón. Evidentemente, sojuzgó a la región metalífera de Elam y extendió sus dominios desde el Mar Superior (el Mediterráneo o el Caspio) hasta el Mar Inferior (el Golfo Pérsico), abarcando así las regiones de las cuales dependía Babilonia.

En algunos casos, por lo menos, las conquistas tuvieron como resultado el que se implantara por la fuerza la civilización urbana, convirtiendo a los poblados más o menos autosuficientes en ciudades industriales y comerciales. En Nínive, Asiría (frente a Mosul), el nieto de Sargón fundó un templo a Ishtar, el cual fue el primero de una larga serie de templos erigidos en el mismo sitio. Tal fundación simbolizó una revolución económica; ya que, como en Sumer, el templo constituyó un centro permanente para la acumulación de la riqueza y el desarrollo de la industria. Su construcción y ornamentación implicó el consumo un excedente, para mantener a un proletariado prolfico, aunque en situación de servidumbre. Así, se debe haber creado una nueva demanda de lapislázuli, madera, metal y otros artículos, convirtiendo a Nínive en un centro secundario de propagación. Este mismo proceso se debe haber repetido, bajo el gobierno de Sargón o un poco después, en otros poblados asirios. Por la misma época se introdujeron en Asiría la escritura babilonia y otras invenciones, ya enteramente constituidas.

De esta manera, Sargón y sus sucesores pudieron proclamarse “fundadores de ciudades”, a pesar que los poblados ya existieran desde mucho tiempo atrás. Es realmente cierta la frase bíblica: “De aquesta tierra (Shinar, o Sumer) salió Assur, y edificó a Nínive, y a Rehoboth, y a Calah...”. El pueblo asirio no provenía de Babilonia, pero los templos más primitivos de las ciudades históricas de Asiría fueron fundados por acadios (Nínive) o por sumerios o, por lo menos, estuvieron provistos para el culto de estatuas de tipo sumerio (Assur),

Ahora bien, ciertamente, Siria y Asiría eran países populosos mucho antes del año 3.000 a.C. y, al parecer, aún antes de que Sumer fuera colonizada. Pero aquellos países esteparios gozan de una precipitación

pluvial regular, de tal manera que no existe el incentivo para estrechar la organización social, que operó de modo tan eficaz en la porción inferior de Mesopotamia. La población se repartía entre numerosas aldeas permanentes, que se habían desarrollado a partir de poblados pequeños, como ocurre actualmente con las aldeas kurdas. Sus prósperos habitantes adoptaron la rueda y otros inventos, utilizando, en forma ocasional, sustancias importadas, como el lapislázuli, el oro y el cobre. No obstante, por lo menos hasta el año 3.000 a.C., mantuvieron su independencia económica; se siguieron contentando con utensilios y, armas de piedra, y no hicieron nada para contar con materiales importados. Pero, después del año 3.000 a.C. –tal vez, en realidad, en la época de Sargón– comenzaron, de pronto, a emplear el metal con regularidad. Todas sus herramientas y armas son de una forma sumeria inconfundible, no dejando dudas acerca de quiénes fueron sus instructores en metalurgia. El sacrificio, así atestiguado, de su autosuficiencia, se encuentra acompañado por otros signos familiares de la segunda revolución; pronto, algunos poblados crecieron hasta convertirse en ciudades, y otros quedaron absorbidos por sus vecinos, más prósperos. Es enteramente incierto que la revolución se haya producido aquí como resultado de la conquista real por parte de Sargón o de alguno de sus precursores sumerios. Aun las ciudades que se pueden considerar más probablemente fundadas por los acadios, no se mantuvieron en calidad de colonias durante mucho tiempo. Nunca perdieron su cultura nativa, y pronto se convirtieron en centros de sublevaciones, hasta transformarse, finalmente, en capitales de nuevos Estados, como ocurrió con la propia Assur.

Sin embargo, el imperialismo económico no propagó la segunda revolución únicamente por medio de la conquista. La resistencia venturosa a sus ataques o a sus amenazas, sólo fue posible asimilando, en parte, la civilización de los agresores. Las armas de piedra; no pudieron contender con el armamento de bronce de las tropas babilonias, del mismo modo como los arcos y las hachas de los indios pieles rojas no resultaron eficaces contra las armas de fuego de los europeos. Para tener éxito en la defensa de su independencia, los pueblos que hasta entonces se contentaban con los utensilios neolíticos, tuvieron necesidad de adoptar las armas de metal. Lo cual significó, en la práctica, el aprendizaje de la metalurgia y el ajuste de su economía a las exigencias de ella. No fue suficiente con comprar o

arrebatarse algunas hachas, lanzas y yelmos fabricados en Babilonia; sino que debieron capturar algunos forjadores para encargarnos de adiestrar a los propios trabajadores; tuvieron que producir un excedente de alimentos, para mantener a los nuevos artesanos y asegurar el abastecimiento de las materias primas requeridas; se vieron obligados a organizar el comercio, para contar con un aprovisionamiento regular. En una palabra, tuvieron que someterse a la segunda revolución y debieron adoptar una economía urbana.

Los comienzos de la metalurgia y de una vida urbana rudimentaria en Asiria, se deben explicar muchas veces de esta manera. Y no sólo en Asiria: en todas las regiones abarcadas por las rutas comerciales sumerias y expuestas a las campañas de Sargón –en el norte de Siria, en el Luristán y en Elam– encontramos centros metalúrgicos, surgidos poco después del año 3.000 a.C., en donde eran copiados localmente los tipos sumerios y, con frecuencia, modificados conforme a los gustos del lugar. De una manera o de otra, el comercio sumerio y el imperialismo inspirado en él, propagaron la metalurgia y la nueva economía implicada por ella.

Entre el año 3.000 y el 2.000 a.C., se establecieron civilizaciones que empleaban el bronce, en Creta, en la Grecia continental, en Troya, en los Dardanelos, en la cuenca del Kubán al norte del Cáucaso, en la meseta del Asia Menor, en Palestina y Siria, en Irán y en Beluchistán. Cada una de estas civilizaciones tenía un carácter propio, pero todas ellas mostraban tantos rasgos concretos de coincidencia con los productos de Egipto, de Sumer, de la cuenca del Indo o de alguno de los centros secundarios, que sus deudas con focos más antiguos de civilización son indudables.

Esas civilizaciones secundarias y terciarias no son originales, sino que resultaron de la adopción de tradiciones, ideas y procedimientos recibidos por propagación desde los centros más antiguos. En la mayor parte de los casos, se ha perdido el mecanismo de esta transmisión. Las páginas anteriores deben haber revelado cuán efectivos fueron los mecanismos de propagación operantes. Una vez establecida, la segunda revolución tuvo que esparcirse. Y cada uno de los poblados, convertido en ciudad por esta propagación, se transformó a su vez en un nuevo centro de contagio. Antes de 1.500 a.C., la nueva estructura industrial llegó hasta España, Gran Bretaña y Alemania. Y únicamente cinco siglos después, había penetrado hasta Escandinavas y Siberia.

Sin embargo, en este proceso de propagación, la cultura se fue degradando. Quienes aprendieron la nueva técnica, la aplicaban en forma desmañada; la pericia requiere varias generaciones de práctica y de disciplina. Además de esto, la civilización superior no se adoptó en su integridad; el pueblo receptor siente la necesidad de asimilar sólo algunos aspectos del nuevo equipo cultural, y así lo hace. Por ejemplo, es posible aprender bastante de la metalurgia y del modo de extraer los minerales para fabricar armamentos, sin aprender a escribir o a establecer una organización comercial tal que haga indispensable la escritura. De este modo, surgen diferentes grados de civilización, varios niveles de aproximación a las normas establecidas por los centros primarios. Y estos grados tienden a ordenarse en zonas, alrededor de los núcleos primarios.

Hacia el año 2.500 a.C., los minoanos de Creta habitaban en ciudades y vivían de la industria y el comercio. Con estas ocupaciones aprovechaban, en realidad, el excedente de riqueza de Egipto y Siria, llegando a levantar una ciudad en una pequeña isla, carente de tierra cultivable, únicamente porque ofrecía un puerto conveniente. Los minoanos se apropiaron de varios elementos del necesario equipo técnico de Egipto o Sumer, ya sea directamente o a través de Siria. Desde una época muy primitiva habían adoptado el sello como artificio para marcar sus tinajas de aceite y sus fardos de mercancía. Pero, los primitivos sellos nativos eran productos más bien burdos. Más tarde, inventaron una escritura pictográfica desmañada, para auxiliarse en sus cuentas. Sabían fundir y trabajar los metales, empleando el tipo sumerio de hacha, con un agujero para introducir el mango. Sólo que los utensilios metálicos de los minoanos parecen demasiado toscos, al lado de los modelos originales. Utilizaron los carros con ruedas, pero no los tornos de alfarero.

El pueblo heleno de la Grecia continental comenzó a vivir en ciudades después que los cretenses, dependiendo menos del comercio y la manufactura. Carecía de sellos de su propia invención, presumiblemente debido a que el comercio lo practicaban en una escala demasiado pequeña como para hacerlos necesarios. Naturalmente, no sabían escribir. La piedra todavía competía efectivamente con el cobre, como material para fabricar instrumentos, y las armas metálicas eran pobres imitaciones de las minoanas.

Finalmente, hacia el año 2.000 a.C., los bárbaros que vivían al norte de los Balcanes, en la región que llegaría a ser después el Imperio Austro-Húngaro, principiaban apenas a utilizar el metal para armas y ornamentos y, ocasionalmente, para fabricar utensilios. Pero, seguían viviendo en poblados pequeños, formando comunidades casi auto-suficientes. Por supuesto, no sabían escribir, ni siquiera tenían sellos. La metalurgia la habían aprendido de los griegos y los troyanos, sólo que estaban muy lejos de alcanzar el nivel de sus maestros. Por lo demás, sus vecinos del norte todavía eran neolíticos.

## Capítulo VIII

# LA REVOLUCIÓN EN EL CONOCIMIENTO HUMANO

La revolución económica descrita en el capítulo anterior sólo fue posible debido a que los sumerios, los egipcios y los hindúes dispusieron de un conjunto de experiencias acumuladas y de ciencia aplicada. La revolución inauguró un nuevo método de transmitir la experiencia, nuevas maneras de organizar el conocimiento y ciencias más exactas. La ciencia requerida por la revolución se había transmitido en la forma de un saber artesano, por medio del precepto oral y del ejemplo. Los comienzos de la escritura, de las matemáticas y del establecimiento de normas para pesar y medir, coinciden con la época de la revolución. Este sincronismo no fue accidental. De hecho, las necesidades prácticas de la nueva economía fueron las que evocaron las innovaciones.

Como lo hemos expuesto, en Sumer, los recursos necesarios para transformar la organización económica se acumularon en los templos y fueron administrados por los sacerdotes. Los administradores no eran individuos aislados, sino corporaciones permanentes. Tampoco los templos eran unidades aisladas. En la época histórica primitiva, encontramos templos dedicados a la misma deidad en varias ciudades sumerias. Los dioses adorados en ellos no eran deidades locales o, por lo menos, no lo eran exclusivamente; eran comunes a todo el territorio, tal como ocurre con muchos de los santos a los cuales se encuentran dedicados los templos cristianos. Presumiblemente, sus sacerdotes no limitaban completamente su fidelidad a una sola ciudad, sino que tenían una especie de ciudadanía internacional en “el reino de los cielos”, semejante a la de los clérigos medievales. Probablemente estas condiciones se remontan hasta la época prehistórica, aun cuando no tenemos certeza de ello. La soberanía de las mismas deidades sobre el territorio entero, debe haber sido la correlación teológica-política de la uniformidad de la cultura material en toda la extensión de Sumer (y, después, de toda Babilonia).

Cada templo sumerio disponía, como hemos dicho, de grandes propiedades territoriales, rebaños, manadas y rentas enormes. Esta riqueza se empleaba y crecía, ayudando a sus adeptos con anticipos y empréstitos. Los sacerdotes que administraban estos ingresos, tenían que dar cuenta a su divino señor del manejo de su propiedad, asegurando la conservación y el enriquecimiento de la misma. Ante ellos se planteaba un problema sin precedentes en la historia humana; nunca antes había habido semejante riqueza concentrada bajo un control unitario. Para llevar registro de los tributos del dios y de sus transacciones, el sacerdote no se atrevía a confiar en su memoria. No le podía servir artificio mnemotécnico alguno; como, por ejemplo, el de hacer nudos en un pañuelo.<sup>8</sup> El sacerdote era individualmente mortal, pero, la corporación a la cual pertenecía era inmortal, como el dios al que servía. El sacerdote podía morir antes de que el préstamo fuera pagado a su señor, pero su deber de acreedor exigente, sería cumplido por algún colega o sucesor. El ministro del dios debía registrar cuántas tinajas de semilla, y de qué calidad, había entregado como anticipo, lo mismo que el número de ovejas y de crías entregadas a un pastor. Y la transacción tenía que registrarse de tal manera que todo el sacerdocio y no sólo el propio sacerdote, pudiera interpretar el registro y asegurar al dios su cumplimiento. En suma, la escritura como sistema socialmente reconocido de registro, resultó fundamental para llevar satisfactoriamente las cuentas del templo.

Debemos recordar que en el primer templo de Erech, el cual señala la transformación del poblado en ciudad, se ha encontrado una tablilla primitiva de cuentas. Los símbolos inscritos en ella testimonian, sino un sistema de escritura, por lo menos un sistema de anotación numérica. Posteriormente (pero, no después del año 3.000 a.C.) las tablillas de arcilla conteniendo cuentas no sólo existían en Erech, sino también en Jemdet Nasr y en otros sitios.

El sacerdote trazaba caracteres y también signos numéricos sobre la arcilla. Los caracteres son, en su mayor parte, dibujos taquigráficos – una tinaja, una cabeza de toro, dos triángulos, y otras cosas semejantes—. Por consiguiente, esta clase de escritura se llama pictográfica. El significado de los signos queda indicado con sólo

<sup>8</sup> Es de esperar que la persona sepa el significado del nudo hecho en un pañuelo; pero no se puede esperar que un policía descubra, al registrar un cadáver y encontrar un pañuelo anudado, cual haya sido la idea por recordar, ente las innumerables posibilidades imaginables

mirarlos. Sin embargo, ya son convencionales, en cierta medida. La sociedad ha escogido y sancionado, entre varias posibles representaciones, una sola para representar, por ejemplo, al toro. Algunos signos significan ya algo más que la simple representación indicada: la tinaja significa una tinaja conteniendo una cantidad determinada, es decir, de hecho, una unidad de medida. Tal signo, establecido para representar una idea, se llama ideograma; porque se dice que su valor es ideográfico (por ej. nuestros signos matemáticos  $+$ ,  $-$ ,  $X$ ,  $\div$  y otros, son ejemplos de ideogramas).

Finalmente, se tienen también algunos signos a los cuales no se puede considerar como representaciones directas de un objeto específico. El significado de estos ideogramas es puramente convencional. El sacerdote, ante la dificultad, de indicar con unos trazos la distinción entre las diversas clases de carneros adoptó, en su lugar, signos convencionales para denotar al carnero musmón, al morueco, al castrado y a las ovejas. Tales signos deben haber sido invenciones deliberadas de sacerdotes individuales. Pero, para tener utilidad, tuvieron que recibir la aprobación de la corporación, o sea, la sanción social.

Precisamente porque las cuentas no eran documentos privados y porque los signos eran algo más recordatorios para un individuo, el sistema de escritura empleado tuvo que ser convencional. Fue necesario contar con un canon para los signos, establecido y autorizado por la sociedad. Y, efectivamente, se han encontrado, en realidad, tanto relaciones de signos, como cuentas pertenecientes a esa época. Todos los administradores debían estar iniciados en la convención. El proceso de iniciación es lo que llamamos aprender a leer y a escribir. (Lo cual consiste, desde luego, en aprender el significado o, más bien dicho, la pronunciación que nuestra sociedad acostumbra atribuir a veintiocho símbolos arbitrarios, y en aprender a representar estos caracteres del modo aprobado por nuestros semejantes). Deben haber existido, por lo tanto, escuelas para escribir. Las relaciones de signos que se han hallado, bien pueden haber servido como textos escolares.

Además, como se empleaban los mismos signos en Erech, de Sumer, y en Jemdet Nasr, de Akkad, debe haber habido un intercambio de alumnos y maestros entre las distintas ciudades.

El sistema de escritura no era una conveniencia peculiar a la corporación de un templo en particular, sino que era reconocida y estaba autorizada por toda la sociedad sumeria.

Una gran colección de tablillas desenterradas en Shuruppak (Fara), ilustran el desenvolvimiento de la escritura sumeria, al iniciarse la época histórica, después del año 3.000 a.C. Estos documentos son, exclusivamente, cuentas de templos y relaciones de signos utilizados como textos escolares. En el más reciente, los signos se encuentran agrupados por temas; por ejemplo, las diferentes clases de peces se encuentran inscritas consecutivamente. Después de cada signo, se agregó el nombre del funcionario o sacerdote que lo inventó.

Los signos se han hecho enteramente convencionales. Los pictogramas se han simplificado y abreviado tanto, que apenas si es posible reconocer, y eso en algunos casos, al objeto indicado. Además, los signos se emplean ahora tanto para representar sonidos, como ideas o cosas; han dejado de ser ideogramas, por lo menos en parte, para convertirse en fonogramas.



Este signo significaba *cabeza barbada* y, a la vez, representaba la palabra sumeria *ka*, rostro. Ahora bien, era empleada para denotar la sílaba ‘*ka*, sin ninguna referencia a cabezas o rostros. Haciendo una selección de signos con valor fonético propio, resultó posible deletrear palabras – nombres propios o términos que denotaban conceptos de acciones difícilmente representabas por medio de dibujos–. (En la práctica, el signo anterior también debe haber sido usado para expresar las ideas de “hablar”, “gritar”, “palabra”, etc., y los equivalentes sumerios, *dug*, *gug*, *enim*.)

Sin embargo, se siguieron usando los signos con un valor ideográfico propio (para denotar cosas o conceptos, en vez de sonidos). Y, aun cuando se deletreaban fonéticamente las palabras, frecuentemente se les añadía un ideograma, para indicar al lector la clase de palabra señalada. Los ideogramas usados de ese modo se llaman determinativos.

Después del año 3.000 a.C., empezamos a encontrar otros documentos que no son cuentas, contratos o relaciones de signos –primero, principalmente nombres e inscripciones, luego, pactos, textos litúrgicos e históricos, hechizos y fragmentos de códigos legales–. Además de esto, la escritura se simplifica; en lugar de ser dibujados, los distintos elementos del signo eran estampados sobre la arcilla blanda con un punzón en forma de cuña. Debido a que los signos se componían de impresiones en forma de cuñas, esta escritura babilonia clásica ha sido llamada cuneiforme. Se siguió usando casi hasta el principio de nuestra era, y fue adaptada posteriormente para escribir varias lenguas extranjeras –el hitita (en Asia Menor), el vannico (en Armenia), el persa y otros–.

Ya desde antes del año 2.500 a.C., la escritura inventada por los sumerios era usada para transcribir la lengua de los acadios, sus vecinos semitas. Este empleo de los caracteres sumerios para escribir los nombres semitas, debe haber acelerado la conversión de los signos, de ideográficos en fonéticos. Pero, también, complicó el resultado. Un signo determinado servía ahora para representar uno o más conceptos, el sonido del nombre sumerio de los conceptos y el sonido de la correspondiente palabra semita. (En realidad, la complejidad era mucho mayor, ya que un mismo signo podía representar, aun en sumerio, varias palabras y, por lo tanto, varios sonidos). Probablemente, los sumerios y babilonios nunca experimentaron en esto dificultad alguna; pero, para los investigadores modernos, la transliteración de los nombres sumerios en los alfabetos europeos, siempre es difícil, Uriana se ha convertido en Ur-nanshe, Ur-engur en Ur-nammu, y así sucesivamente.

La venturosa circunstancia de que los sumerios adoptaran la arcilla como material para escribir y de que hicieran imperecederos sus documentos cociendo la arcilla, nos ha permitido seguir la historia de la escritura desde sus comienzos mismos, en Mesopotamia. Nos permiten seguir paso a paso el desarrollo de la escritura y el de la vida urbana. No es accidental que los documentos escritos más antiguos del mundo sean cuentas y diccionarios. Con ellos se ponen al descubierto las necesidades rigurosamente prácticas que produjeron o impulsaron la invención de la escritura sumeria.

En ninguna otra parte se ha podido demostrar tan claramente el origen económico y práctico de la escritura, ya que en ningún otro lugar se ha podido seguir este arte desde su punto de partida. Probablemente, otros pueblos empezaron a escribir sobre materiales perecederos y sólo aplicaron su escritura para hacer inscripciones en substancias más duraderas, cuando ya la habían hecho avanzar bastante. Los documentos egipcios más antiguos que han sobrevivido, son nombres e inscripciones en sellos y vasos, notas de cuentas o inventarios, y breves relatos de acontecimientos inscritos en trozos de madera, encontrados en Abidos en las tumbas reales de la 1ª y 2ª dinastías. Para esta época (3.000 o 2.590 a.C., el más antiguo de dichos objetos), el sistema ya tenía mayor madurez que el de los documentos sumerios más antiguos. Los signos son, en realidad, representaciones completamente reconocibles y deben haber sido, originalmente, pictogramas. En algunos nombres de reyes y otras inscripciones primitivas, las figuras “cobran vida” verdaderamente. Algunos caracteres conservan su valor como ideogramas; y, realmente, fueron usados como determinativos, durante todo el tiempo que se empleó la escritura egipcia.

Sin embargo, ya desde la época de Menes, muchos signos dibujados tenían un valor puramente fonético, y las palabras eran deletreadas, generalmente, en vez de indicarse solamente por ideogramas. Había pasado ya la etapa puramente pictográfica y perduró únicamente como motivo de inferencias. Muy pronto, los egipcios lograron poseer un alfabeto, adoptando veinticuatro signos, cada uno de los cuales representaba una sola consonante (las vocales no se escribían). No obstante, a pesar de que las palabras se podían deletrear de esta manera, los ideogramas y los signos determinativos nunca fueron abandonados.

Desde luego, los propios signos dibujados, aun cuando eran más realistas que los pictogramas sumerios, se conformaban a una convención social. Además de esta escritura jeroglífica, los escribas egipcios pronto inventaron otra escritura cursiva (llamada *hierática*), que se podía trazar a mano con mayor rapidez y cuyos caracteres eran mucho más simplificados, de tal manera que los objetos representados ya no resultaban reconocibles.

Los nombres, inscripciones y resúmenes históricos que constituyen los documentos supervivientes más antiguos de la literatura egipcia, difícilmente pueden servir para poner de manifiesto las causas que inspiraron la invención de la escritura en el Nilo. Los usos prácticos del arte están testimoniados desde la época de las primeras dinastías. Los escribas son mencionados explícitamente entre los funcionarios reales. Las observaciones sobre el nivel de las aguas en el Nilo y la imposición de contribuciones basadas en ellas, deben haberse hecho por escrito. En las pinturas de las tumbas más recientes, vemos a los escribas atareados, anotando la renta o tributo llevado por los arrendatarios o pastores. En las escenas de talleres, están registrando los materiales tomados de las bodegas, para ser trabajados por los artesanos individuales.

Los escribas eran funcionarios, miembros de un servicio público organizado y permanente. Sus cuentas y registros debían ser inteligibles para sus colegas y superiores y, en último caso, para su supremo señor, que era un dios terrenal. Como en Sumer, tenían que conformarse a una convención social; y debían aprender a leer y a escribir.

Nada podemos decir acerca de la escritura hindú, ya que únicamente han sobrevivido inscripciones breves y no descifradas, en sellos o en tablillas de cobre. Debemos hacer notar que en Creta, donde los minoanos comenzaron a desarrollar una escritura, antes del año 2.000 a.C., la inmensa mayoría de los documentos encontrados son tablillas de cuentas o inventarios. Así, es probable que la invención de la escritura se haya inspirado, en todas partes, en las necesidades prácticas peculiares de la economía urbana. Reconocidamente, la escritura sumeria fue inventada y utilizada primero, en forma exclusiva, por una clase de sacerdotes. Pero, los sacerdotes sumerios no inventaron la escritura en su calidad de ministros de una superstición, sino como administradores de un estado mundano. Estos sacerdotes, al igual que los escribas egipcios y minoanos, no emplearon primero la invención con propósitos mágicos o litúrgicos, sino para los negocios prácticos y para la administración.

La invención de la escritura (tal como la hemos definido) realmente señala una época en el progreso humano. Para los modernos, esta invención resulta importante, principalmente porque ofrece la oportunidad de penetrar en el pensamiento mismo de nuestros

ancestros culturales, en lugar de tratar de inferir dichos pensamientos de sus imperfectas incorporaciones en los hechos. No obstante, la verdadera importancia de la escritura radica en que estaba destinada a revolucionar la transmisión del conocimiento humano. Valiéndose de ella, el hombre pudo inmortalizar su experiencia y transmitirla directamente a sus contemporáneos lejanos y a las generaciones que todavía no han nacido. Constituye el primer paso para elevar a la ciencia por encima de los límites del espacio y del tiempo.

La utilidad prestada por los primeros sistemas de escritura a esta alta misión, no debe ser exagerada. La escritura no se inventó como medio de publicidad, sino para servir a las necesidades prácticas de las corporaciones administrativas. Las primeras escrituras sumerias y egipcias eran, claramente, instrumentos desmañados para expresar las ideas. Todavía después de pasar por un proceso de simplificación, que duró más 2.000 años, la escritura cuneiforme empleaba entre 600 y 1.000 caracteres distintos. Antes de poder leer o escribir, era necesario memorizar este formidable aparato de símbolos y aprender las enmarañadas reglas de su combinación. Las escrituras jeroglífica y hierática de Egipto, no obstante que contaban con elementos alfabéticos, seguían embrolladas con una confusa multitud de ideogramas y signos determinativos, de tal manera que el número de caracteres requeridos llegaba, aproximadamente, a 500.

En estas condiciones, era inevitable que la escritura fuera un arte verdaderamente difícil y especializado, para cuyo dominio se requería un largo aprendizaje.

La lectura seguía siendo una iniciación misteriosa, únicamente era obtenible por una instrucción prolongada. Sólo unos cuantos gozaban del ocio o del talento necesarios para penetrar en los secretos de la literatura. En la antigüedad oriental, los escribas formaban una clase relativamente restringida, como los escribientes en la Edad Media. Esta clase, en verdad, nunca se convirtió en una casta. La admisión en las escuelas no dependía del nacimiento, aun cuando no sabemos el número de alumnos; admitidos. Lo cierto es que el "público de lectores" debe haber constituido una pequeña minoría, dentro de una enorme población de analfabetas.

La escritura era, de hecho, una profesión, como la metalurgia, el arte de tejer o la guerra. Pero, era una profesión que disfrutaba de una posición privilegiada y que ofrecía perspectivas de ascender a los empleos, el poder y la riqueza. La capacidad de leer y escribir no era estimada como una llave para el conocimiento, sino como un escalón hacia la prosperidad y la posición social elevada.

Un pasaje, bastante trillado, de la literatura egipcia posterior, nos ilustra acerca de una actitud que, en modo alguno, podemos considerar privativa del valle del Nilo o de la época del texto.

Un divertido grupo de documentos egipcios, que data del Nuevo Imperio, muestra el contraste del prestigio y los privilegios de un escriba, con las penalidades de un artesano o de un agricultor. Adoptan la forma de admoniciones paternas, pero incluyen los sentimientos que podrían expresar actualmente un agricultor o un comerciante, al escribir a su hijo sobre la conveniencia de escoger entre adquirir una educación superior o conseguirse empleo en una empresa industrial.

Escribe en tu corazón que debes evitar el trabajo duro, de cualquier tipo, y ser un magistrado de elevada reputación. El escriba está liberado de las tareas manuales; él es quien da órdenes... ¿No quieres adquirir la paleta del escriba? Ella es la que establece la diferencia entre tú y el hombre que maneja un remo.

Yo he visto al metalúrgico cumpliendo su tarea en la boca del horno, con los dedos como los de un cocodrilo. Hiede peor que la hueva del pescado. Todo artesano que maneja un escoplo, sufre más que los hombres dedicados a roturar la tierra; la madera es su campo y el escoplo su zapapico. En la noche, cuando está libre, se afana más de lo que sus brazos pueden hacer (¿horas extraordinarias de trabajo?); todavía de noche enciende (su lámpara para trabajar). El cantero sé esfuerza por labrar las duras piedras; cuando ha hecho la mayor parte de su trabajo, sus brazos están exhaustos, se encuentra fatigado... El tejedor en su taller, lo pasa peor que una mujer: (se acurruca) con las rodillas en el vientre y no prueba el aire (fresco). Necesita dar hogazas de pan a los porteros para ver la luz.

Las perspectivas de ascenso social implicadas en estas admoniciones, no deben haber sido tan brillantes o definidas en las primeras épocas o en otros países. Pero, la actitud general hacia los empleos burocráticos y la ciencia teórica, contrastados con el trabajo manual y las ciencias aplicadas, probablemente, se remonta a las primeras fases de la vida urbana, y fue la misma en Sumer que en Egipto. El pasaje anterior recuerda, por consiguiente, el hecho de que la segunda revolución produjo, o acentuó, la división de la sociedad en clases. En la práctica, los reyes, sacerdotes, nobles y generales, se colocaron en posición opuesta a los campesinos, pescadores, artesanos y operarios. Y en esta división en clases, los escribas pertenecían a la primera clase; la escritura era una profesión “respetable”.

Ahora bien, el progreso en la época prehistórica se había debido, principalmente, a las mejoras introducidas en la técnica, hechas presumiblemente por los artesanos y los agricultores. Pero, en la división de clases de la sociedad urbana, los escribas pertenecían a las “clases superiores”, en contraste con quienes trabajaban como artesanos o agricultores; la escritura era una profesión respetable, en tanto que la agricultura, la metalurgia y la carpintería no lo eran. Las ciencias prácticas aplicadas a la botánica, la química y la geología, no estaban comprendidas, por lo tanto; en la tradición literaria, cuyos exponentes despreciaban el trabajo manual; el saber artesano no se ponía por escrito, ni se manejaba en forma de libro.

Por otra parte, algunas ciencias y pseudociencias –matemáticas, cirugía, medicina, astrología, alquimia, adivinación– servían de tema a tratados escritos. De este modo, formaban un cuerpo de ciencias eruditas, sólo accesibles para quienes estaban iniciados en los misterios de la lectura y la escritura. Por este mismo hecho, las disciplinas en cuestión estaban expuestas a divorciarse de la vida práctica. Al entrar a la escuela, el alumno volvía la espalda al arado y al banco del carpintero; y no tenía deseos de regresar a ellos.

También, en forma inevitable, las palabras escritas con tanta dificultad y descifradas de modo tan laborioso, deben haber parecido como si poseyeran autoridad en sí mismas. La inmortalización de la palabra por medio de la escritura, se debe haber tomado como un proceso sobrenatural; seguramente era un acto mágico el que un hombre, desaparecido del mundo de los vivos desde mucho tiempo atrás, pudiera todavía hablar desde una tablilla de barro o un rollo de papiro.

Las palabras expresadas de esta manera deberían poseer una especie de *mana*. Así, los hombres eruditos del Oriente, al igual que los escolásticos de la Edad Media, se inclinaban a volverse a los libros, de preferencia a la naturaleza. En Egipto, los libros sobre matemáticas, cirugía y medicina, compuestos durante el Antiguo Imperio (antes del año 2.400 a.C.) fueron copiados servilmente, y con frecuencia por manos incompetentes, después del año 2.000. Entre los años 800 y 600 a.C., los reyes advenedizos de Asiria se tomaron el trabajo de adquirir para sus bibliotecas, copias de los textos que se remontaban a la época de Hammurabí (hacia 1.800 a.C.) o de Sargos de Agade (2.350 a.C.).

En lugar de exigir libros que estuvieran al corriente e incluyeran los descubrimientos más recientes, los estudiantes egipcios o babilonios los estimaban por su antigüedad. Un editor no anunciaría sus efectos, entonces, como “nuevas ediciones revisadas”, sino como copias fidedignas de textos fabulosamente antiguos. Así, la “cubierta” del papiro matemático de la colección Rhind, dice: *“Reglas para interrogar a la naturaleza y para conocer todo lo que existe. Escritos en el trigésimo tercer año del reinado de Auserre, de conformidad con un escrito antiguo, de la época del rey Nemare (1880-1850 a.C.). Él escriba Ahmosis hizo esta copia”*. Uno de los tratados incluidos en el papiro médico Ebers lleva el título de “El libro de la curación de las enfermedades, descubierto en un escrito antiguo encerrado en un cofre a los pies de Anubis, de la época del rey Usafais” (monarca de la 1<sup>ra</sup> dinastía).

Sin embargo, las escuelas de escribas funcionaban, en realidad, como lo que llamaríamos un instituto de investigación. Aun para propósitos de enseñanza, fue necesario organizar y sistematizar el conocimiento por impartir. El desempeño del cargo de profesor acarreó oportunidades y estímulos para ensanchar el conocimiento, por una especie de “investigación teórica”.

Particularmente en Mesopotamia, esa actitud “escolástica” que hemos criticado, dio aliento a la organización del aprendizaje. Desde el año 2.500 a.C., un pueblo avanzado de habla semita venía pugnando por conquistar la hegemonía en Babilonia. La primera dinastía que logró unificar, finalmente, a Sumer y Akkad, hacia el año 1.800 a.C., era semita. Así, la lengua semita acadia se convirtió desde entonces en el idioma oficial del reino. El sumerio quedó como una lengua muerta.

Pero, los venerados textos antiguos estaban escritos en sumerio. Y, entonces, el sumerio siguió siendo el lenguaje de la religión, como ocurrió con el latín en la Edad Media. Los sacerdotes de los templos, conservando la identidad de su corporación desde la época prehistórica de Sumer, aprendían la tradición sumeria, independientemente del habla nativa que hubieran tenido antes de ordenarse.

Naturalmente, consideraban que los antiguos dioses del país debían seguir siendo propiciados con la liturgia sumeria; los antiguos poderes mágicos sólo podían ser invocados con hechizos sumerios. Las escuelas de los templos tenían necesidad de enseñar y estudiar el sumerio, como hacían con el latín los colegios medievales. Además de la enseñanza de la lectura y la escritura, tenían que dar, por lo menos a algunos de sus alumnos, una “educación superior” que comprendía temas sin utilidad práctica en los asuntos murcianos. En el curso de estos estudios aprendieron a hacer gramáticas y diccionarios, para facilitar la comprensión y la recitación correcta de los viejos himnos y encantamientos sumerios, lo mismo que la compilación y la ordenación de los textos antiguos. Aun cuando se inspiraba en la esperanza de obtener beneficios sobrenaturales, este trabajo adiestraba a los eruditos en la organización del conocimiento y en la investigación; y es esto lo que nos ha permitido a los modernos el poder leer el sumerio.

También en Egipto, la veneración por las tradiciones antiguas se remonta a la gloriosa época de las pirámides, como lo atestiguan las inscripciones citadas en más arriba, incitando a las generaciones posteriores al estudio sistemático de los documentos formulados en un lenguaje y con una escritura en desuso, como puede ser para un inglés moderno la lengua de Chaucer.

La educación del escriba no se limitaba, en ningún país, a la lectura y la escritura. Para desempeñar las funciones que se le exigían normalmente, tenía necesidad de estudiar también matemáticas. Algunos deben haber aprendido, igualmente, astrología, medicina, cirugía y, tal vez, hasta alquimia. Probablemente, la mayor parte de los papiros y tablillas que los investigadores modernos llaman “matemáticos” y “médicos”, se formularon y emplearon en esas escuelas.

A ellos debemos añadir cómputos y planos topográficos, calendarios y otros documentos que ilustran las aplicaciones de la aritmética, la geometría, la astronomía y otras ciencias. De estas fuentes hemos inferido cómo estaba organizada la enseñanza; cómo se transmitía el conocimiento y cuáles eran los conocimientos que se habían logrado.

Obviamente, los cómputos y calendarios tienen, con la ciencia de la matemática, justamente la misma relación que guardan las escorias y piezas fundidas con la ciencia de la química. De cada uno de ellos podemos inferir la cantidad de conocimientos científicos que el calculista o el metalúrgico aplicaba realmente en el curso de su trabajo. Los planos topográficos no se diferencian del material manejado por el “arqueólogo de la prehistoria”, por el hecho de que tengan figuras y palabras escritas.

En segundo lugar, entre los textos “científicos” se incluyen varias tablas comparables a nuestras tablas de multiplicación y de cálculo de intereses. Son, desde luego, ayudas para hacer cuentas e instrumentos de cálculo. Aun cuando la inmensa mayoría de los ejemplares existentes están hechos para ser utilizados en las “escuelas”, todos ellos son rigurosamente comparables a los instrumentos empleados por un artesano en la aplicación de su disciplina científica. Las tablas de multiplicación cumplen la misma función de los hornos, los crisoles y los fuelles. El discernimiento que permiten acerca del conocimiento matemático, es justamente de la misma clase del que se puede obtener sobre los conocimientos de química aplicada, al examinar una reliquia arqueológica sin inscripciones.

Sin embargo, los textos que se han conservado no tienen una correspondencia exacta en el material utilizado por la arqueología pura, como ilustración de las ciencias aplicadas. Estos documentos son los instrumentos reales de la transmisión del conocimiento científico. Ocupan el lugar que entre nosotros tienen los textos escolares, los libros de consulta y, tal vez, las comunicaciones hechas a las revistas especializadas. Pero, son radicalmente distintos de los libros de texto modernos, los cuales aspiran a explicar la teoría general y los métodos de una disciplina entera; y, asimismo, son diferentes de las monografías en las cuales se pretende exponer y demostrar un descubrimiento o una generalización particulares.

Los textos matemáticos son, simplemente, ejemplos concretos de diferentes problemas resueltos por completo. Ilustran al lector acerca de cómo hacer sumas de varias clases. Pero, en sí mismas, tales series de ejemplos difícilmente podían bastar para instruir a un novicio acerca de métodos nuevos, o para impartirle un nuevo conocimiento. Deben haber tenido el propósito de complementar la instrucción oral. Lo mismo ocurre en el caso de los textos médicos. En el mejor de los casos, contienen un resumen de los síntomas, recapitulado en una diagnosis y seguido de una prescripción. Parecen, así, las anotaciones tomadas por un estudiante, sobre los casos vistos durante su práctica en el hospital. Suponen alguna especie de instrucción oral, dada por el profesor.

Entonces, tal parece como si no hubiera una verdadera distinción entre la transmisión de las ciencias eruditas y la de las ciencias aplicadas u oficios; la clase de instrucción dada a un estudiante de matemáticas o de medicina era, esencialmente, la misma que se daba a un aprendiz en metalurgia o en tejeduría. El aprendiz observaba el trabajo de su maestro, quien le mostraba la manera de ejecutar la operación y, luego, él mismo se ponía a trabajar, bajo la vigilancia de su maestro, quien le corregía cuando lo hacía mal. Precisamente de este modo, el estudiante de escriba o de médico, en Egipto o en Babilonia, debe haber observado a su profesor resolver ejemplos simples de casos realmente tratados. Los documentos no indican si esta instrucción práctica era precedida o complementada por una exposición razonada de los principios generales y de la teoría abstracta, tal como ocurre en la actualidad, distinguiendo la enseñanza universitaria, por ejemplo en ingeniería, del simple aprendizaje de un oficio.

Las ciencias eruditas, ea el Antiguo Oriente, estaban conectadas en sus propósitos con los oficios, todavía de una manera más obvia. Las matemáticas, la medicina y la astrología, en Egipto y en Babilonia, tenían el propósito manifiesto de satisfacer necesidades existentes en el seno de las sociedades egipcia y babilonia. Trataban de resolver los problemas surgidos realmente en el curso de las transacciones y de las construcciones, de la curación de las enfermedades conocidas, de la determinación de las temporadas agrícolas y, más aún, de la predicción de la fortuna de los hombres.

La matemática; es una consecuencia de las necesidades económicas de la revolución urbana, de una manera tan obvia como lo es la escritura. Las transacciones comerciales de las corporaciones de los templos y la administración de las rentas por un servicio público, requerían patrones fijos de pesas y medidas, un sistema de notación numérica y reglas para facilitar las cuentas, del mismo modo que necesitaban la escritura.

Naturalmente, la medición no empezó con la revolución. Nos referimos a la simple comparación de objetos respectos en longitud, anchura, peso y otras magnitudes. En cierta forma, debe ser tan antigua como la industria humana. No se puede ajustar la cuerda a un arco, ni el hacha a su mango, sin medir. Primero, los objetos por ajustar se comparaban directamente entre sí. Pero, tan pronto como las operaciones industriales se hicieron más complicadas, resultó más conveniente comparar cada parte con un patrón. En la construcción de embarcaciones, hubiera sido muy inconveniente el tener que comparar cada tablón por cortar, directamente, con la quilla ya colocada y hasta con el último tablón ya cortado. Era mucho más fácil comparar la quilla, por ejemplo, con el brazo del constructor, y cortar cada tablón a la longitud del número de brazos comprendidos en la quilla.

En un principio, los patrones para comparar eran objetos naturales individuales. Los dedos, la palma de la mano y el antebrazo (la ana o el codo) servían, por así decirlo, de unidades personales de longitud. En los intercambios, un grano de cebada o un saco lleno de grano, deben haberse usado como unidades de peso. Pero, como el trabajo social requiere precisión y necesita de la cooperación de varios trabajadores, las medidas individuales resultaron inadecuadas; dos trabajadores no tenían los brazos, necesariamente, de una longitud exactamente igual. Asimismo, el intercambio de cantidades de granos de cebada de pesos diferentes y la desproporción en el contenido de los sacos, provocaban transacciones injustas. Se hizo necesario fijar patrones de pesos y medidas. Esto es, que la sociedad debió convenir en asignar un valor fijo al dedo, la palma y el codo, lo mismo que al grano y al saco lleno. Los patrones sociales de longitud se marcaron, entonces, sobre varas de medir; y se hicieron pesas de piedra o de metal para representar convenientemente al grano y al saco lleno.

Pronto se convino en que las diversas unidades convencionales de longitud, volumen, peso y otras magnitudes, guardaran entre sí determinadas relaciones matemáticas simples, aunque conservaron sus viejos nombres. El codo se convirtió en simple múltiplo del palmo, y así sucesivamente. Por tanto, el establecimiento normas para pesar y medir se apoya, como el lenguaje y la escritura, en una convención. Las pesas y las medidas, al igual que las palabras y letras, deben estar autorizadas por el uso social.

Incidentalmente, la medición por medio de patrones convencionales es más abstracta que la comparación de objetos individuales concretos. Y todas las mediciones implican pensamiento abstracto. Al medir la longitud de los objetos, se ignoran sus materiales; colores, formas, texturas y otras propiedades, para concentrarse en la longitud. Este proceso conduce, finalmente, a los conceptos de “cantidad pura” y de “espacio euclidiano”.

Pero, no se debe suponer que las sociedades antiguas estuvieran interesadas en longitudes infinitas o en espacios vacíos. Sus abstracciones estaban limitadas por sus intereses prácticos. Las antiguas medidas sumerias de superficie tenían, en algunos casos, los mismos nombres que las medidas de peso; en particular, la unidad menor en ambas “tablas” es el *se* o grano; en otras palabras, la “medida sumeria de superficie” era, originalmente, una medida para áridos. El interés de los sumerios se refería a la cantidad de simiente necesaria para sembrar sus campos. No consideraban el campo como ocupando cierta magnitud de “espacio vacío”, sino como necesitado de determinada cantidad de semillas. De la superficie de las porciones de desierto incultivable o de cielo azul, no se ocupaban.

Debemos hacer notar la acción de pesar también exigió la intención de un instrumento especial, la balanza. En las tumbas egipcias prehistóricas se han descubierto objetos que Petrie supone deben ser pesas. Si Petrie está en lo justo, debemos admitir que la invención de la balanza y el establecimiento de patrones para pesar, comenzaron algún tiempo antes de la revolución.

Tal cosa es probable, intrínsecamente. En todo caso, las diversas comunidades entre las cuales reconstruimos la revolución en el capítulo VIII, llegaron a atribuir valores convencionales más bien diferentes a sus diversas unidades. Después de la revolución, lo que

encontramos es esto: diferentes sistemas de pesas y medidas en Egipto, Mesopotamia y la India. Dentro de la misma Mesopotamia, las diferencias de menor cuantía en las pesas, deben tener su origen en la adopción de patrones divergentes en varias ciudades autónomas. El comercio fue suficientemente internacional, sin embargo, para que los patrones de pesas y medidas de un país fueran reconocidos y utilizados en otros. Así los egipcios medían algunas veces con unidades babilónicas de peso, en lugar de emplear sus propias unidades.

El contar debe remontarse a las primeras sociedades humanas, a pesar de que algunos salvajes modernos no pueden, según se afirma, contar arriba de cinco. Presumiblemente, el hombre empezó a contar con sus dedos. De aquí el sistema decimal tan extendido, en el cual tienen distintos nombres los números del uno al diez.

Desde luego, en todos los casos, el hombre numeraba objetos reales –salmones atrapados, ovejas en un aprisco, hilos en una trama–. Las modestas cantidades que un cazador paleolítico, o un pastor neolítico, podía tener necesidad de recordar, se registraban bien haciendo incisiones en una estaca. En cambio, para registrar los enormes ingresos de un templo sumerio o de un faraón egipcio, tales series de incisiones resultaban demasiado incómodas. La corporación sacerdotal y el servicio civil tuvieron que adoptar un sistema convencional para anotar cantidades grandes. Tanto en Sumer como en Egipto, existen documentos, en los cuales se utiliza un sistema convencional de numeración, más antiguos que los primeros ejemplos existentes de escritura.

En ambos países, lo mismo que en la India (y, posteriormente, en Creta), las convenciones adoptadas para anotar cantidades grandes fueron, esencialmente, las mismas; Las unidades eran representadas con un signo, repetido tantas veces como se hacía necesario para denotar los números comprendidos entre 1 y 9. Se adoptó un símbolo diferente para denotar el número 10 y los múltiplos de 10, y así se siguió con las unidades superiores. En Egipto, desde la 1ª dinastía se tienen testimonios de los siguientes símbolos:

$$| = 1; \text{ñ} = 10; \text{⊙} = 100; \text{Ⓕ} = 1000.$$

En Mesopotamia, el sistema se desarrolló con lineamientos diferentes. En las tablillas de cuentas más antiguas, en Erech y Jemdet Nasr, ocurren los siguientes numerales **D**= 1, **o** = 10, **O** = 100. Pero, en otros textos de las mismas ciudades, que son más bien posteriores, los numerales tienen los valores siguientes: **D** = 1, **o** = 10, **D** = 60, **O** = 600. Este es el llamado sistema sexagesimal utilizado por los sumerios y, después por los babilonios, mientras sobrevivió su civilización. Naturalmente, las formas de los numerales se simplificaron con el transcurso del tiempo, como sucedió también en Egipto. Pero, en Babilonia, esta simplificación tuvo consecuencias asombrosas.

Cuando la huella de un punzón en forma de cuña tomó el lugar de los signos dibujados, en la inscripción, la **D** se convirtió en , la **o** en , la **D** en , y la **O** en  (o bien, en los "textos matemáticos", en ) Por lo tanto, hacia el año 2.000 a.C., un mismo signo representaba a cualquier potencia de sesenta (incluyendo el número base y otro signo representaba al número 10 y a las decenas. Sólo el orden de los signos servía para distinguir sus valores:  significaba  $2 \times 60 + 3 \times 10 + 1$  o sea, en nuestra notación, el número 151. Los babilonios se encontraron, así, en posesión de un sistema en el cual se utilizaba el "valor de posición", tal como se hace en el nuestro. Su sistema tenía un defecto, no había signo para representar el cero; pero, algún tiempo después del año 1.000 a.C., esta deficiencia fue subsanada.

Todos estos sistemas eran más bien difíciles de manejar; por ejemplo, para escribir 879 en egipcio tenían que emplearse veinticuatro signos distintos. Por otra parte, la suma y la resta eran casi tan fáciles como contar con los dedos:  más  suma, evidentemente, . La multiplicación y la división por el número 10, también se representaban con facilidad. La multiplicación de 2 por 10, se hacía simplemente cambiando  por .

Los "documentos matemáticos" más antiguos, las tablillas pictográficas de cuentas, ilustran únicamente las operaciones matemáticas más simples. En ellas están anotados números de ovejas realmente existentes, mediciones de cebada o cántaros de cerveza. Los tales se obtenían sumando y restando superficies de los campos (en el sentido definido antes), se calculaban por el producto de dos lados. En tales condiciones; no había ocasión para que surgieran las fracciones. El escriba contaba ovejas y hombres reales. Por consiguiente, hubiera

carecido de sentido el considerar un octavo de oveja o cinco octavos de hombre. Respecto a la medición de longitudes y volúmenes, la variedad de unidades utilizadas, teniendo cada una de ellas distinto nombre, ocupaba el lugar de las fracciones; tal como la aritmética elemental expresa las fracciones de libra en onzas, escrúpulos, granos, etc. De este modo, en Sumer, el valor de “unidades naturales” de longitud se fijó convencionalmente, de tal manera que 15 dedos equivalían a 1 palmo, 2 palmos a 1 codo, y así sucesivamente. En las escrituras sumeria y egipcia, los numerales simples, cuando no iban acompañados por algún otro signo o palabra, deben haber sido usados para denotar unidades de peso o de longitud; así, en la escritura sumeria se podía emplear D por 1 *gan*, y o por 1 *bur* (es decir, por 18 *gan*). Tal vez, de esta práctica se originaron los “signos individuales” utilizados para denotar ciertas fracciones:

en Egipto  para  $1/2$ ,  para  $1/4$ ,  para  $1/3$ , y  para  $2/3$

en Babilonia  para  $1/2$ ,  para  $1/3$  y  para  $2/3$ .

Con todo, las complicaciones introducidas en la vida social por la revolución urbana, plantearon problemas cuya solución satisfactoria exigió procedimientos matemáticos más avanzados. Para ejecutar las gigantescas obras públicas se reunían, grandes ejércitos de trabajadores, debiendo tenerse por anticipado las provisiones requeridas para mantenerlos. Era necesario calcular las cantidades de alimentos y materias primas que debían reunirse; por consiguiente, tenía que estimarse el tiempo probable durante el cual se iban a ocupar. Esto implicaba el cálculo del contenido volumétrico de los diques de tierra en talud, o de las pirámides, o bien el número de ladrillos necesarios para formar los muros de una cisterna. La paga de las cuadrillas tenía que ser prorrateada conforme a la calidad del trabajo o al rendimiento de cada uno de sus integrantes.

El grano era almacenado en graneros, cuya forma podía ser cilíndrica o piramidal; y los sobrestantes y funcionarios recaudadores de rentas necesitaban conocer cuánto grano se podía guardar en ellos. El comercio estaba organizado a base de sociedades, y las ganancias tenían que ser prorrateadas de acuerdo con las aportaciones hechas. Una deidad sumeria era apaciguada diariamente con cuantiosas ofrendas de cerveza, cuya concentración era señalada por el uso ritual.

El cervecero del templo necesitaba conocer las cantidades de grano requeridas para preparar la malta y para fabricar la cerveza; y el sobrestante debía averiguar cuánto grano, era necesario entregar en cada caso para cada elaboración. La superstición egipcia exigía una precisión extremada en la construcción de las pirámides; el albañil debía conocer las medidas exactas de los bloques individuales que era necesario labrar para revertir tales monumentos.

La clase de problemas que debían resolver un escriba egipcio es expresada en un papiro más reciente, que data del año 1.260 a.C. Se supone que el escriba está reconviniendo a un rival por su incompetencia:

Dices tú; “soy el escriba que da órdenes a los reclutas”. Has dado a excavar un depósito. Pero, vienes a mí para indagar las raciones de los soldados y me dices: “calculalas”. Abandonas tu cometido y haces recaer en mí la carga de enseñártelo.

Tú eres el escriba hábil que encabeza a los reclutas. Se debe construir una rampa de 730 codos de longitud y 55 codos de anchura, conteniendo 120 compartimientos y rellena con carrizos y estacas... Los generales preguntan la cantidad de ladrillos requerida, y los escribas están reunidos, sin que ninguno de ellos sepa nada. Ellos ponen en ti su confianza, diciendo; “tú eres el escriba hábil, amigo mío... Respondenos ¿cuántos ladrillos se necesitan?”

Se te ha dicho: “vacía el depósito, bajo el monumento de tu señor, que está lleno de arena traída de la Montaña Roja. Mide 30 codos cuando se encuentra extendido sobre el suelo y 20 codos de ancho. El depósito consta de varias divisiones, cada una de ellas de 50 codos de altura. Se te comisiona para hallar cuántos hombres lo demolerán en seis horas”.

(Por supuesto, tal como está planteado, el problema no tiene solución; pero, esto forma parte de la broma.)

Los problemas que se resuelven en los textos existentes de Egipto y Babilonia, son justamente del tipo anterior. La mayor parte de los problemas nos parecen triviales; sólo unos cuantos dejarían seriamente perplejo, en la actualidad, al alumno de una escuela elemental. Pero, sería enteramente absurdo juzgar a los escribas que

vivieron hace 5.000 años, conforme a las pautas modernas. Las operaciones que les preocupaban nos son familiares precisamente porque hemos heredado las técnicas inventadas por ellos, a través de los griegos y de los árabes.

En realidad, los escribas sumerios y egipcios estaban experimentando en un dominio totalmente desconocido y no explorado, que habían abierto los acontecimientos sin precedentes de la revolución urbana.

Los problemas que ellos debían resolver eran absolutamente nuevas, y nunca antes se habían presentado, precisamente porque fueron creados por la revolución misma. Al igual que los otros resultados, nos son familiares porque constituyen la base de nuestra propia civilización. Sólo que los matemáticos antiguos tuvieron que inventar, realmente, los métodos para resolverlos.

En primer término, tuvieron que crear el mecanismo para calcular. El primer paso fue el de inventar un sistema de notación, para reducir a escritura todos los números, para los cuales, después de todo, ya existían nombres en el lenguaje hablado. El paso siguiente consistió en mejorar la técnica de calcular. Sumar y restar es, simplemente, contar en forma abreviada, memorizando los resultados obtenidos con anterioridad. Al “sumar” 5 y 3, recordamos que el resultado (el cual, presumiblemente, se obtuvo primero contando) es 8, en lugar de contar una por una las unidades contenidas en dichos números. Como ya lo hemos expuesto, las notaciones egipcia y sumeria daban expresión gráfica a este hecho.

La multiplicación es, por su parte, una abreviación de la suma. Multiplicar 5 por 3 significa sumar tres veces cinco. En la escuela aprendemos que el resultado es 15. Los egipcios no parecen haber considerado este resultado como algo que debiera ser memorizado. En todo caso, nunca aplicaron el procedimiento que a nosotros nos es familiar. Ellos siempre operaron con el método de “duplicación”. Sumaban el multiplicando consigo mismo. Pero, recordaban que  $12 + 12$  (es decir,  $12 \times 2$ ) es 24, y abreviaban el procedimiento hasta este grado. Un ejemplo servirá para ilustrar el método. Así es como los egipcios encontraban los productos  $12 \times 12$  y  $14 \times 80$ :

	1	12		1	80
		2	24	$\sqrt{10}$	800
	$\sqrt{4}$	48		2	160
	$\sqrt{8}$	<u>96</u>		$\sqrt{4}$	<u>320</u>
Total		144	Total		1120

(Se escribe 1 al lado del multiplicando y se van duplicando ambos términos, hasta tener en la primera columna números cuya suma sea el multiplicador, poniendo una contraseña en los renglones pertinentes. Entonces, se suman las cifras correspondientes de la segunda columna. En el segundo caso, el proceso se simplificó con la notación decimal a la cual ya nos hemos referido).

Para dividir, se invertía el procedimiento. La división de 19 entre 8, la cual hubiera sido expresada por el egipcio como “calcular con 8 para encontrar 19”, sería obtenida así:

	1	8
	2	16
	$\bar{2}$	4
	$\sqrt{4}$	2
	$\sqrt{8}$	1
Resultado		$2 + \bar{4} + \bar{8}$

(En este caso, se duplica y se dimidia el divisor hasta tener en la segunda columna números cuya suma sea el dividendo, se pone una contraseña a los enteros y fracciones de la primera columna y, luego, se suman las cifras señaladas.  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$  se pueden escribir como  $\bar{2}$  y  $\bar{4}$ , de conformidad con la notación empleada por los egipcios para las fracciones.)

Es probable que los sumerios hayan usado, en un principio, métodos “aditivos” similares. Sin embargo, desde antes del año 2.000 a.C., los babilonios estaban familiarizados con la multiplicación, en la forma conocida por nosotros. Lo cual significa que poseían tablas de multiplicación, mismas que han llegado hasta nosotros. Es decir, que habían anotado los resultados obtenidos valiéndose de métodos aditivos, y los habían tabulado para memorizarlos o tenerlos como referencia para consultarlos.

De esa manera, se hicieron con instrumentos para calcular con facilidad y, en consecuencia, aclararon enormemente y aceleraron el trabajo del cálculo.

Posiblemente, la gran importancia que tuvo el comercio para Babilonia fue lo que suscitó esta simplificación del procedimiento aritmético. En la época prehistórica, Mesopotamia había dependido más que Egipto del comercio exterior y, después, continuó en tal situación. Su posición geográfica hace de ella una confluencia natural de rutas comerciales, mientras que Egipto se encuentra relativamente aislado. Con seguridad, la transacción de los negocios exteriores en gran escala se debe haber expeditado con el nuevo procedimiento. Al propio tiempo, la compilación de las tablas, es decir, el registro sistemático y la ordenación de los resultados obtenidos con cálculos más simples, la debemos acreditar a la “organización de la investigación” existente en las escuelas de los templos.

Las tablas conservadas dan el producto del multiplicador por todos los enteros comprendidos entre 1 y 20 y, además, por 30, 40 y 50; estando arregladas y ordenadas como las nuestras. Al parecer, entre los multiplicadores se incluyen también números elevados, como 1,15 y, aun, como 44, 26, 40 (todos ellos expresados, por supuesto, en la notación sexagesimal). Por lo tanto, estas tablas podían servir asimismo para dividir, tal como lo explicamos adelante. Igualmente, han sobrevivido tablas de cuadrados, cubos y otras potencias, de raíces cuadradas, raíces cúbicas, etc.

Evidentemente, los problemas prácticos afrontados por los escribas, tales como el de dividir raciones entre los trabajadores, los deben haber obligado a ocuparse, después, de las cantidades fraccionarias. Para comprender lo que esto significó, sería bueno recordar las molestias que nos causaron las fracciones cuando asistíamos a la escuela elemental. Para los egipcios y babilonios, se trataba de algo absolutamente nuevo. No es posible representar convenientemente las fracciones, como se hace con los enteros, con los dedos de la mano o con las bolas de un ábaco. Se hizo necesario inventar otra notación para estas cantidades que no se podían imaginar concretamente de ese modo.

Los egipcios denotaron las fracciones (cuyo numerador era siempre 1) colocando un signo sobre el denominador, el cual podemos representar en nuestra notación con una raya. (Por supuesto, tenían signos especiales para representar  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{3}$ , y  $\frac{2}{3}$ , como lo referimos antes). Es claro que sería difícil escribir con esta notación  $\frac{2}{5}$  o  $\frac{7}{10}$ . Y, en efecto, los egipcios nunca escribieron tales fracciones. Siempre las expresaron como la suma de varias fracciones cuyo numerador era 1 o, como diríamos ahora, como la suma de sus partes alícuotas, con excepción de la fracción  $\frac{2}{3}$  que podía ser introducida entre los sumandos. Por lo tanto, nuestros ejemplos se resolverían de esta manera:  $\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$  (o sea,  $\overline{3} + \overline{15}$ , en la notación egipcia), y  $\frac{7}{10} = \frac{2}{3} + \frac{1}{30}$ . Los egipcios compilaron tablas, dando la solución correcta de todas las fracciones cuyo numerador es 2 y cuyo denominador es un número impar comprendido entre 3 y 101. La primera parte del papiro de la colección Rhind contiene esta tabla, añadiendo “modos de usarla”.

Los egipcios entendían difícilmente, por tanto, que las fracciones estuvieran sujetas precisamente a las mismas reglas que los enteros. La omisión se debía, principalmente, a su primitiva técnica de calcular; la división ejecutada de acuerdo con el procedimiento egipcio lleva, automáticamente, a una suma de partes alícuotas. La notación defectuosa fue una causa que contribuyó a la perpetuación de este procedimiento.

La transformación del sistema numérico, descrito más arriba, dio a los matemáticos babilonios, incidentalmente, el completo dominio de las cantidades fraccionarias, hacia el año 2.000 a.C. La simplificación de la escritura significó que el valor de un numeral pasó a depender de su posición relativa, respecto a los otros. Entre nosotros, un mismo guarismo, 5, es utilizado para denotar  $5 \times 10$ ,  $5 \times 1,5$  y  $5/10$  y así sucesivamente. El valor que posee queda determinado, en cada caso, por la posición relativa que ocupa respecto a los otros guarismos, incluyendo el cero y el punto decimal. De la misma manera, hacia el año 2.000 a.C., los babilonios empezaron a emplear en sus textos matemáticos el mismo grupo de signos,  $\llcorner \llcorner$ , para denotar 20 y  $20/60$ ; pero, carecían de signos para el cero y el punto decimal, y usaban una escala sexagesimal. Partiendo de esto, estuvieron en condiciones de extender su dominio de los números a toda la esfera de los números racionales. Las fracciones las podían expresar de una manera análoga a nuestros “decimales”:  $1/6$  se podía escribir como; 12 (para nosotros,

es conveniente insertar un punto y coma, para representar el “punto”, del cual carecían los babilonios),  $\frac{2}{6}$  como 24, y así sucesivamente. Y estas fracciones sexagesimales las trataban exactamente como si fueran enteros.

Esta notación simplificó la difícil operación de dividir. Los babilonios formularon tablas de recíprocos de los números comprendidos entre 1 y 60:

2	30
3	20
4	15
5	12
6	10
8	7,30

Y así sucesivamente. Por lo tanto, en lugar de dividir, digamos entre 5, multiplicaban por su recíproco; ( $\frac{12}{60}$ ). Sin embargo, nada sabemos de lo que hacían cuando el recíproco no era un número finito –como, por ejemplo,  $\frac{60}{7}$ .

El sistema de las fracciones sexagesimales y los nuevos procedimientos iniciados con él, fueron consecuencias incidentales de un cambio en la escritura. Pero, la comprensión de sus posibilidades y su aprovechamiento fueron, al parecer, conquistas logradas por las escuelas de los templos. Según parece, el uso del sistema se limitó, de hecho, a los “textos matemáticos”, compilados en dichas escuelas y utilizados en ellas. No obstante, fue empleado en los textos más antiguos para resolver problemas de arquitectura y de ingeniería militar, y para calcular intereses y capitales colocados a rédito. A lo que parece, sólo un millar de años más tarde fue aplicada la nueva matemática a los cálculos astronómicos, a pesar de la importancia atribuida a la astrología en los estudios que se hacían en los templos.

Para enseñar y aplicar los nuevos métodos de calcular, resultó conveniente adoptar términos convencionalmente uniformes para las diversas operaciones; para hacer una ciencia de las matemáticas, fue esencial contar con una terminología precisa. La definición de términos es, por supuesto, una función social, siendo las escuelas las instituciones encargadas de seleccionar la expresión única que debería ser

aceptada como designación o indicador de cada operación. Por lo que se refiere a Egipto, en el papiro de la colección Rhind existe considerable divergencia entre las expresiones utilizadas para denotar la suma, la resta y las otras operaciones; la multiplicación de 5 por 4 se puede expresar “contar con 4, 5 veces” o “calcular con 4, 5 veces”. En el papiro de Moscú la terminología es menos variable, pero no es enteramente fija.

Por su parte, los textos babilonios empezaron a emplear; desde el año 2.000 a.C., una terminología muy explícita. En realidad, los babilonios se hallaban en el buen camino para crear un simbolismo matemático que pudiera acelerar materialmente el cálculo. En primer lugar, los términos empleados para designar las distintas operaciones eran palabras de una sola sílaba, que se expresaban con un solo signo cuneiforme. Luego, aunque los babilonios hablaban una lengua semítica, utilizaban los antiguos términos sumerios para expresar operaciones tales como “multiplicado por” y “encontrar el recíproco de”. Por último, muchos de sus vocablos técnicos eran escritos como ideogramas, en lugar de ser deletreados. (Nuestros símbolos aritméticos y geométricos  $+$ ,  $\times$ ,  $\Delta$ ,  $\pi$ , son, obviamente, verdaderos ideogramas). Mientras menos antiguos son los textos y, por consiguiente, mientras más en desuso se encontraba la lengua sumeria, se emplea mayor cantidad de términos e ideogramas sumerios. Llegaron a convertirse en símbolos completamente abstractos, independientes de las nociones concretas de “tener inclinada la cabeza” o “desaparecer”, que eran inherentes a los términos egipcios. Sin embargo, hasta en Egipto se emplearon, algunas veces, ideogramas como símbolos matemáticos; en el papiro de la colección Rhind, un par de piernas puede denotar  $+$  o  $-$ , de acuerdo con la dirección de los pies.

La terminología de las que nosotros llamaríamos proporciones, era curiosa. Los textos babilonios y egipcios se refieren frecuentemente al “talud” o “pendiente” de las caras de una pirámide. Nosotros lo expresaríamos como una proporción, como decimos 1 a 10 para la pendiente de una colina.

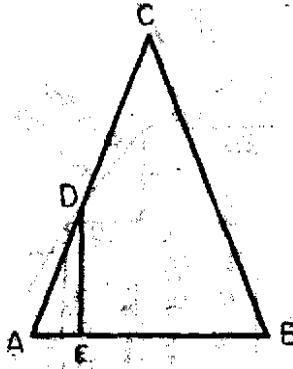


Fig. 9. Diagrama para ilustrar la fórmula de una "pendiente".

Los egipcios la expresaban siempre como una longitud, por ejemplo, 5-1/25 palmos. Lo cual significaba, en realidad, que eran horizontalmente 5-1/25 palmos por cada codo de altura, o sea, por decirlo así, "AE/ED, en donde ED es una unidad de longitud, un codo". Los babilonios lo expresaban con mayor claridad: "para 1 codo, el valor del talud es 1" (siempre calculado este último en *gar*). Ambas expresiones ilustran lo concreto que seguía siendo el pensamiento matemático.

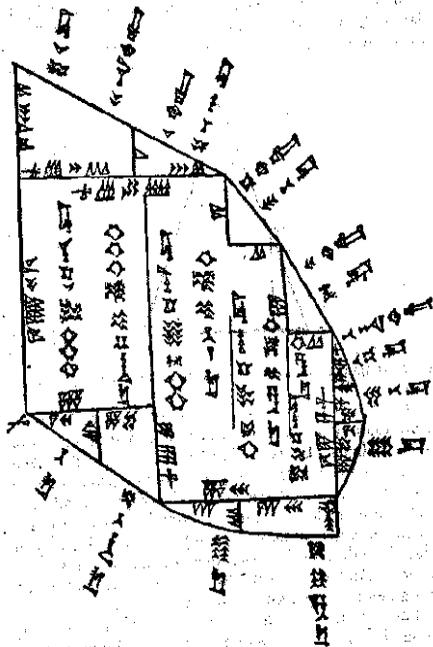


Fig. 10. Plano babilonio de un campo.

Las condiciones de la economía urbana, apuntadas más arriba, exigían algunos conocimientos sobre las relaciones geométricas. Era necesario determinar la superficie de los campos, para estimar la simiente requerida para sembrarlos y la renta o el impuesto que podía esperarse respecto a ellos. Para tales estimaciones y avalúos, no era necesaria una precisión absoluta: el mayordomo sólo necesitaba saber aproximadamente cuanto grano debía tener disponible para cada campo; y al recaudador de impuestos únicamente le interesaba tener una idea general de la cosecha esperada. Ya hemos visto como, desde antes del año 3.000 a.C., los sumerios calculaban las superficies de los campos multiplicando la longitud por la anchura; esto es, aplicando la fórmula geométrica correcta para obtener la superficie de un rectángulo.

En documentos posteriores, se calculan superficies de cuadrángulos irregulares valiéndose de diversas aproximaciones; generalmente, utilizando la media de los productos de los dos pares de lados adyacentes. Los campos poligonales se dividían en cuadrángulos y triángulos, cuyas superficies eran calculadas en forma similar. En Egipto, aun en las escrituras del Nuevo Imperio, la superficie de un campo de cuatro lados se obtenía multiplicando la mitad de la suma de dos lados adyacentes, por la mitad de la suma de los otros dos lados. En el caso de un campo triangular, se sumaban las longitudes de dos lados, se obtenía la semisuma, y este resultado era multiplicado por la mitad de la longitud del tercer lado.

Los documentos anteriores contienen, generalmente, planos de los campos en cuestión. Junto a los lados están escritas sus longitudes, pero los planos no están dibujados a escala, ni con exactitud. La teoría de que la geometría exacta surgió de la agrimensura, en Egipto o en Babilonia, no se apoya en los testimonios que tenemos a nuestra disposición.

Además, debe haber sido útil, como comprobación, conocer la cantidad de grano que podía contener un silo rectangular con las caras inclinadas, pero no era fundamental una precisión absoluta. Así, para estimar el contenido de un foso, en forma de pirámide truncada, los babilonios se contentaban con hacer un cálculo que podría expresarse con la fórmula:

$$V = h \left[ \frac{(a+b)^2}{2} + \frac{(a-b)^2}{2} \right]$$

Aun cuando esta fórmula no es la correcta para obtener el volumen de un tronco de pirámide.

Por otro lado, los arquitectos y los ingenieros requerían con frecuencia cálculos más exactos para cumplir con las tareas que tenían a su cargo. En una pirámide, la precisión era un asunto de significación ritual. Para asegurarla, las dimensiones de los bloques que la recubrían debían calcularse con exactitud. Por consiguiente, los escribas egipcios tuvieron que descubrir y utilizar la fórmula correcta para obtener el volumen de la pirámide truncada. En el papiro de Moscú hay un problema famoso, el cual dice así:

Ejemplo cálculo de una pirámide truncada (?).

Si se te habla de una pirámide truncada (?) de 6 codos de altura por 4 (codos) en el lado inferior y 2 (codos) en el lado superior.

Calcula con este 4 elevándolo al cuadrado, lo cual da 16.

Duplica el 4, lo cual da 8.

Calcula con este 2 elevándolo al cuadrado, lo cual da 4.

Suma este 16 con este 8 y con este, 4. Lo cual da 28.

Calcula  $\frac{1}{8}$  de 6; lo cual da 2, Calcula con 28, 2 veces; lo cual da 56.

Mira: es 56. Has obtenido la respuesta.

El procedimiento seguido aquí, se puede expresar:  $V = \frac{1}{3} h (a^2 + ab + b^2)$ ; que es la fórmula correcta para calcular el volumen de un tronco de pirámide. La tosca figura que acompaña al ejemplo, sugiere una pirámide irregular; de hecho, los bloques forman pirámides regulares (Fig. 11).

Los problemas que implican la relación entre la circunferencia y el diámetro de un círculo, la cantidad irracional que llamamos  $\pi$ , surgen inevitablemente. En su solución, los babilonios se contentaron con una aproximación muy burda,  $\pi = 3$ ; debiendo presumir que la obtuvieron por medición directa. Los egipcios, por su parte, utilizaron una aproximación asombrosamente mayor, para calcular la superficie de los círculos. Un ejemplo, tomado del papiro de la colección Rhind, dice:

Método para calcular una porción circular de tierra de 9 khet de diámetro. ¿Cuál es su superficie?

Réstale  $\frac{1}{6}$  a 9, a saber, 1. Quedan 8.

Calcula con 8, 8 veces? resultan 64. Esta es su superficie en tierra: 6 millares de tierras y 4 setat.

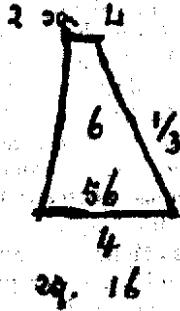


Fig. 11. Reproducción exacta de una figura del Papiro de Moscú, invertida y con los símbolos en caracteres modernos

La fórmula empleada es:  $(d - \frac{1}{6}d)^2$ ; de donde,  $\pi = (\frac{16}{9})^2$ . El resultado del teorema de Pitágoras (en un triángulo rectángulo, el cuadrado del lado opuesto al ángulo recto es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados), era perfectamente familiar para los babilónicos, desde el año 2.000 a.C. Desde luego, no lo podían aplicar en todos los cálculos, ya que ellos no sabían manejar cantidades irracionales. Cuando la suma de los dos cuadrados producía un número que no era un cuadrado perfecto, tenían que recurrir a otros métodos, para obtener un resultado aproximado. Una tablilla existente en Berlín presenta dos cálculos de la diagonal de una puerta, de; 40 *gar* de altura y; 10 *gar* de ancho. Las operaciones dan, respectivamente, los valores; 41.15 y; 42,13,20, y se puede representar con las fórmulas:

$$d = h + \frac{w^2}{2h}, \text{ y } d = h + 2w^2h.$$

La primera fórmula es la media aritmética entre dos aproximaciones al valor de  $\sqrt{k^2 + w^2}$

En Egipto, no existe testimonio directo alguno de la aplicación del teorema de Pitágoras. La afirmación, frecuentemente repetida, de que utilizaban un triángulo de lados 3, 4 y 5, para trazar un ángulo recto, es enteramente infundada.

Los babilonios sabían calcular, además, la altura de un arco, partiendo de la longitud de su cuerda y del diámetro del círculo. El procedimiento empleado se puede expresar, realmente, por medio de la fórmula  $h = \frac{1}{2} (d - \sqrt{d^2 - a^2})$  y es perfectamente correcta. Lo cual implica la apreciación de las propiedades de los triángulos semejantes; pero no significa, desde luego, que los babilonios hubieran ejecutado los diversos pasos, dentro de la geometría pura, por los cuales Euclides dedujo la fórmula.

De hecho, no sabemos cómo fueron obtenidas las reglas geométricas anteriores. Pero, con seguridad no las dedujeron a *priori* de las propiedades del espacio abstracto, como lo fueron en la geometría de Euclideana. Porque, de tal “geometría pura” no existe absolutamente indicio alguno. Con frecuencia, los problemas geométricos van acompañados con figuras, en los papiros y tablillas matemáticas; pero, dichas figuras no están dibujadas a escala, como ocurre también con los planos topográficos de las escrituras. Por otro lado, los dibujos que decoran los productos de la artesanía, las construcciones de ladrillo y las cajas de madera compuestas de piezas, frecuentemente ofrecen demostraciones oculares muy notables de proposiciones geométricas. Los escaques que se forman, casi espontáneamente, en las cestas y esteras, ilustran concretamente la fórmula geométrica de la superficie de un rectángulo. Por cierto que los vasos pintados con escaques eran populares precisamente en la misma época de las primeras tablillas pictografiadas, en las cuales aplicaron esta fórmula los sumerios.

El arte decorativo más antiguo del Oriente fue, en gran medida, geométrico. Los dibujos de triángulos y escaques, en los tejidos o mosaicos podrían ilustrar fácilmente el teorema de Pitágoras. Los diseños basados en círculos que se cortan o en cuadrados y triángulos inscritos en círculos, eran muy populares, y podían mostrar la manera de calcular la altura de un arco. Sólo que estos dibujos eran hechos y artistas y artesanos, y no por matemáticos.

Ni una sola vez se encuentra en los textos matemáticos el enunciado de una regla o fórmula general.

No se establece regla para hallar la superficie de un rectángulo o de un círculo, ni el volumen de un cendro o de un tronco de pirámide. No existe ninguna formulación, fuera de las operaciones reales que se exponen en los dos ejemplos egipcios citados. Ningún otro texto da

mayor explicación sobre la razón de tales operaciones, a no ser la incluida en los problemas a los cuales nos referimos. En realidad, las cantidades con que operan, rara vez son números puros y, generalmente, tratan con hogazas de pan, codos o celemines.

De hecho, los textos matemáticos consisten, por entero, en problemas concretos, surgidos probablemente en la vida real y desarrollados paso a paso, como se hace con los ejemplos aritméticos en la escuela. Y, como ocurre en las lecciones de aritmética, los valores reales de los problemas se han escogido para hacer que se obtengan resultados claros, empleando los métodos que el escriba tenía a su disposición: los diámetros de los círculos siempre son exactamente divisibles entre nueve, y la extracción de raíces cuadradas no conduce a números irracionales. Los ejemplos no ilustran acerca de la manera como las deducciones de una matemática pura se podrían aplicar a los problemas de la vida cotidiana. Más bien, ilustran sobre el modo como se han resuelto satisfactoriamente los problemas surgidos en la práctica.

Sin embargo, la actividad que produjo estos textos matemáticos, no se limitaba a anotar los problemas que se habían planteado al escriba y los métodos utilizados para resolverlos. Mucho menos consistían, meramente, en hacer versiones simplificadas de tales problemas, para la instrucción de los principiantes.

Los ejemplos parecen haber sido contruidos en forma deliberada. Dan la impresión de que los investigadores planteaban a sí mismos dichos problemas, en los centros de enseñanza superior, para comprobar que los podían resolver con destreza. En este sentido, estarían formulando técnicas que posteriormente serían aplicadas, no sólo a las tareas familiares de las cuales tratan los ejemplos, sino también a las que afrontaban otros colegas, como los astrólogos.

Las tablillas matemáticas babilonias muestran, hasta este punto, una ciencia tan estrictamente "teórica", como lo puede hacer cualquier comunicación presentada a la Real Sociedad Británica. Era teórica en el sentido de que resultaba de investigaciones no encaminadas, deliberadamente, a la solución de algún problema práctico específico. Pero, en su conjunto, las cuestiones investigadas se conformaban estrictamente a los problemas de la vida real, de los cuales partían. En realidad, tal parece como si las investigaciones que ponen de

manifiesto estuvieran verdaderamente limitadas en sus alcances por las posibilidades, concebidas conscientemente, de su aplicación práctica. En todo caso, no se hacía intento alguno de generalizar los resultados.

A estimar el valor científico de la matemática egipcia y babilonia puede ayudarnos el conocer exactamente la manera como se ordenaban los resultados de las investigaciones. En una aritmética científica, los ejemplos se agruparían actualmente de acuerdo con los métodos empleados, independientemente de que los problemas se refirieran a tenderos, constructores, agrimensores o generales. El material existente suministra escasas indicaciones acerca de los principios de ordenación seguidos en Egipto y Babilonia. En el papiro de Moscú, es enteramente imposible reconocer alguna ordenación sistemática. En el papiro de la colección Rhind, los ejemplos están agrupados deliberadamente como sigue:

- I) Problemas 1-6. División de 10 hogazas de pan entre 1,2,6,7,8 y 9 hombres.
- II) 7-20. "Consumaciones": multiplicado» de fracciones comunes e impropias.
- III) 21-23. "Consumaciones": resta de fracciones.
- IV) 24-38. Ecuaciones simples.
- V) 39-40. División de hogazas de pan en proporciones desiguales.
- VI) 41-47, Cantidades de grano contenidas en receptáculos de varias formas.
- VII) 48-55. Superficies de terrenos de formas variadas.
- VIII) 56-68. Taludes de pirámides.
- IX) 69-78. Problemas de cervceros.

Los grupos VI-IX se relacionan principalmente por el objeto, de su aplicación –los materiales o las ocupaciones a que atañen–. Es cierto que la similitud de materias implica, con frecuencia, la similaridad en el método de solución.

Pero, las superficies del grupo VII incluyen rectángulos, triángulos y círculos; y los receptáculos del grupo VI, cubos, cilindros y otras formas. El término “consumación” se aplica, al parecer, a dos operaciones completamente distintas.

Tal parece como si los ejemplos egipcios se hubieran ordenado convenientemente para ser consultados por patrones de empresas, sobrestantes de graneros, agrimensores y cerveceros, más bien que por alguna afinidad lógica.

En Babilonia nos encontramos, generalmente, con pequeños grupos de problemas en una tablilla. Una tablilla de Estrasburgo contiene treinta problemas, todos ellos relativos a la división de terrenos triangulares. Tres de ellos se podrían resolver actualmente por medio de ecuaciones lineales, otros siete requerirían ecuaciones de segundo grado. En una tablilla del Museo Británico son descifrables treinta y dos problemas. Estos se refieren a:

- 1) masas de tierras movidas y tareas por asignar a los trabajadores individuales en obras complicadas de ingeniería;
- 2) número de ladrillos para los muros de una cisterna cilíndrica;
- 3) división de los relojes de agua;
- 4) tiempo ocupado por las operaciones de tejer;
- 5) estimación de las cosechas en campos de diferentes superficies; y
- 6) altura del arco de un círculo. Estos problemas implican una gran variedad de relaciones geométricas. Pero, estando familiarizados con ellas, todos los problemas se podrían expresar, ya sea como simples proporciones o como cálculos sencillos de superficies y volúmenes. ¿Acaso el redactor de la tablilla tuvo conciencia de la relación interna existente entre problemas superficialmente tan diferentes?

En general, debemos juzgar el valor científico de los trabajos incluidos en los textos, por sus resultados. Estos muestran una habilidad considerable en la formulación de los problemas. El estudio de los ejemplos debe haber acostumbrado al investigador a ordenar los datos que la práctica profesional podía plantear, de una manera adecuada para su tratamiento matemático.

En consecuencia, los ejemplos ilustran acerca de la capacidad de sus compiladores. Los egipcios estaban lastimosamente trabados por su simbolismo imperfecto y su tosca técnica de calcular. A pesar de que podían manipular las fracciones con asombroso éxito, sus trabas retardaron el progreso. En matemática pura, sus esfuerzos máximos, a juzgar por los ejemplos existentes, serían lo que llamamos ahora proporciones compuestas o ecuaciones lineales simples. Una de estas últimas la tenemos en el papiro de la colección Rhind 34):

Una cantidad a la cual se le suma su mitad y su cuarta parte, se convierte en 10:

$$\begin{array}{ll} \sqrt{1} & 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \\ 2 & 3 + \frac{1}{2} \\ \sqrt{4} & 7 \\ \sqrt{1/7} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} + \frac{1}{28} & \frac{1}{2} \\ \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{14}} & 1 \end{array}$$

En total, esta cantidad es:  $5 + \frac{1}{2} + \frac{1}{7} + \frac{1}{14}$ .

El método adoptado aquí es, justamente multiplicar  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  hasta obtener 10. Sigue una “prueba”, la cual consiste en sacar mitad y cuarta parte a la solución, sumando los resultados con ella, para mostrar que su suma es 10.

Los babilonios, ayudados por sus fracciones sexagesimales, pudieron tener propósitos más elevados que los egipcios; y, realmente, resolvieron con entera claridad problemas que implican ecuaciones de segundo grado, y, aun, de tercero. Una de las más simples ecuaciones de segundo grado es la siguiente. (Hacemos notar que la profundidad siempre es dada en *gar*, y las otras dimensiones en codos, o sea, en doceavos de *gar*).

Longitud, Anchura. 1:40 la longitud. La 7ª parte de aquello por lo cual la longitud excede a la anchura y un codo añadido a ello es también la profundidad; 50 el volumen excavado. ¿Cuáles son la anchura y la profundidad?

Tú: multiplica 1,40, la longitud, por 12, la fracción de la profundidad; tú ves 20. Encuentra el recíproco de 20; 3 veces tú. Multiplica 3 por 50 : 2, 30 tú ves. Multiplica: 2, 30 por 7 ; 17, 30 tú ves. Multiplica 7 por 5; 1 codo; 35 tú ves. Resta; 35 de 1;40 la longitud. 1,5 tú ves. Desprende  $\frac{1}{2}$  de 1;5 (;32, 30). Eleva al cuadrado; 32, 30. ;17, 36, 15 tú ves. Quita de eso:17, 30; 0, 0, 15 tú ves; 2, 30 la raíz (cuadrada) súmala a; 32, 36 y resta (de eso); 35 y ;30 tú ves como anchura. 7 35 5 profundidad. El procedimiento, (la “suma” está sin terminar).

Este y otros procedimientos técnicos fueron transmitidos a los griegos, directa o indirectamente, para formar la base de sus matemáticas superiores. Los babilonios, por su parte, siguieron limitados por sus propósitos utilitarios. Como sus generales y mercaderes se contentaban con estimaciones toscas, quedaron satisfechos con fórmulas incorrectas para el volumen de una pirámide truncada y con la ridícula aproximación de  $\pi = 3$ .

Los movimientos de los cuerpos celestes tuvieron que ser estudiados por los hombres primitivos, por necesidades prácticas de la navegación y de la agricultura. Favorecidos por los cielos claros de que se dispone normalmente entre los  $10^\circ$  y los  $35^\circ$  de latitud, pronto fue reconocida la regularidad de los acontecimientos celestiales y su conexión con los mundanos. Los éxitos obtenidos en la predicción del tiempo de la cosecha o de la llegada de la avenida, valiéndose de las observaciones de los cuerpos celestes, los condujeron, luego, a proseguir tales observaciones, con la vana esperanza de predecir otros acontecimientos que afectan la fortuna de los hombres. Después de la revolución urbana, la astronomía siguió siendo estudiada, tanto por el legítimo propósito de regular las faenas agrícolas y los festivales conectados con ellas, como con la inútil pretensión de hacer pronósticos astrológicos. El estudio era apoyado, ahora, por la autoridad de los Estados organizados; estaba equipado con los artefactos que podían producir los nuevos oficios, y sus resultados quedaban registrados por escrito.

En Egipto, la astronomía siguió siendo necesaria para gobernar las operaciones agrícolas. Es cierto que los egipcios, probablemente hacia el año 2.900 a.C., inventaron realmente un calendario, tratando de reconciliar el viejo cómputo por meses lunares con el año solar. Pero este calendario resultó inexacto y no se le pudo utilizar con éxito para

regular el trabajo en el campo. Durante las primeras dinastías, parecen haberse hecho intentos para reformarlo, pero fueron abandonados, no sabemos si por incompetencia o por la oposición de los sacerdotes. No obstante, al lado del indefinido año oficial, era reconocido el año verdadero.

Una inscripción hecha hacia el año 2.000 a.C., habla de: “ofrendas en la fiesta del Principio del Año, en la fiesta de Año Nuevo, del Gran Año, del Año Pequeño...”. El primer año mencionado es el incierto año oficial del calendario. El Año Nuevo es el determinado astronómicamente por la ascensión de Sirio. El Gran Año debe ser un ciclo sóthico de 1461 años; el Año Pequeño era, tal vez, un ciclo cuatrienal para corregir el calendario al principio de los años bisiestos. La regulación de estos embarazosos cálculos contradictorios se confió a los funcionarios reales y, después, a los sacerdotes del sol. En Babilonia, la observación organizada del cielo era todavía más necesaria. Porque los babilonios nunca establecieron un calendario solar para propósitos oficiales, sino que reconocieron siempre un calendario lunar de 354 días. Aun el principio de los meses se fijaba empíricamente. En la correspondencia del rey Hammurabí (hacia 1800 a.C.) leemos los informes de los funcionarios que tenían a su cargo vigilar la aparición de la luna nueva. El nuevo mes no comenzaba oficialmente hasta que dichos funcionarios anunciaban al rey la reaparición de la luna. Teniendo a su cargo tal tarea, los astrónomos reales se acostumbraron a efectuar observaciones penetrantes y, en efecto, llegaron a ser asombrosamente expertos.

El calendario lunar abandonado a sí mismo podría haber causado, desde luego, un completo caos en la vida religiosa de la comunidad, ligada a los festivales de las estaciones agrícolas. En la práctica, era corregido por la intercalación periódica de un mes extraordinario. No obstante, nunca se estableció oficialmente ningún sistema de intercalación. Se dejó al rey la facultad de ordenar la adición de un mes extraordinario al año oficial, cada vez que se hacía necesario. Es de presumir que el rey lo hacía siguiendo el consejo de los astrónomos. Estos últimos deben haber conocido el equivalente del año solar, determinándolo, como en Egipto, por la observación de las estrellas.

De esta manera, en Egipto y en Babilonia, se observaban sistemáticamente los movimientos de los cuerpos celestes, tanto con fines prácticos como supersticiosos. Para reducir esas observaciones, convirtiéndolas en material para una ciencia exacta, era esencial uniformar las divisiones del tiempo e inventar instrumentos para medirlas. Además, esta división y esta medida eran igualmente necesarias para la vida en una civilización urbana.

Para el trabajo en los talleres y en el campo, debe haber sido de la mayor utilidad el contar con divisiones iguales para el día y la noche. De hecho, las únicas divisiones reconocidas por los egipcios fueron éstas. Ellos dividieron la claridad del día y la oscuridad de la noche en doce partes iguales (hora de estación), las cuales, naturalmente, variaban su duración absoluta con las estaciones del año. Los babilonios, por su parte, dividieron el día y la noche, es decir, el período completo de la rotación de la tierra, en doce horas dobles (biru). En ambos casos, probablemente el número doce fue sugerido por los doce meses del año.

Para determinar las horas de la claridad del día, los dos pueblos utilizaron los movimientos de la sombra arrojada por objetos fijos. Los cuadrantes solares egipcios que nos han llegado (que datan del Nuevo Imperio en adelante) usaban la anchura de la sombra de un bloque. En los ejemplares más antiguos no parece haber habido corrección por las variaciones en la altura del sol. En Babilonia era empleado el gnomon, usándose la sombra de una vara vertical, pero no existe de ellos ningún ejemplar.

Para la división de la noche, se empleaban clepsidras en ambos países. Los periodos de tiempo se medían por las cantidades de agua que habían entrado o salido, en vasijas uniformes y graduadas. En Egipto, las vasijas de las cuales fluía lentamente el agua eran de forma cónica y, por consiguiente, nunca daban resultados precisos; porque únicamente de una vasija cuyas paredes sigan una curva parabólica, descenderá el nivel del agua distancias iguales en tiempos iguales. A más de esto, el instrumento se complicaba con las desigualdades estacionales de las horas que tenía que medir.

En un principio, los “relojes” se ajustaban poniéndoles dos o más orificios accesorios, presumiblemente de diámetros diferentes. Entre los años 1557 y 1541 a.C., se introdujo en ellos una mejora. Un alto

funcionario, Araemhat, nos habla en su epitafio de que él descubrió, en los escritos antiguos, la observación de que las noches de invierno eran, a las noches de verano, como la relación de 14 a 12. Él construyó entonces para su soberano un reloj con un solo orificio, el cuál daba divisiones correctas de la noche en todas las estaciones del año. Esta notable inscripción atestigua la existencia y el empleo de colecciones de observaciones, heredadas de las generaciones anteriores. Pero, también es testimonio de una invención que únicamente se pudo lograr como resultado de experimentos deliberados, ejecutados teniendo en perspectiva un fin determinado. Es igualmente notable que la invención se haya debido a un funcionario que no se dedicaba profesionalmente a medir el tiempo, y que él mismo se enorgullezca de haberla hecho. Parece haber sido producto de una investigación desinteresada, llevada a cabo por Amenemhat en sus horas de descanso.

Las clepsidras babilonias eran de forma cilíndrica. En una tablilla matemática, ya mencionada por nosotros, se encuentran problemas relativos a su graduación. No se requería ajustarlas a la variación de las estaciones. Sin embargo, disponemos de una tabla para la conversión de biru (horas dobles) en horas simples, mes por mes. la cual data de la época asiría.

Inspirados en los motivos ya mencionados y armados con el equipo que hemos descrito, los astrónomos orientales se encontraban en condiciones de apreciar hasta las regularidades menos visibles en los movimientos de los cuerpos celestes, y de acumular datos para la construcción de una astronomía matemática.

Los egipcios formaron cartas del cielo, redactaron relaciones de estrellas y agruparon a los astros en constelaciones. Las estrellas cercanas al polo recibieron atención especial, y los conocimientos obtenidos parecen haber tenido desde muy pronto aplicaciones prácticas. Desde el Reino Antiguo, el faraón ejecutaba una ceremonia llamada "estiramiento de la cuerda". Ha sobrevivido la fórmula tradicional pronunciada por el rey en esta ocasión, y es la siguiente:

“Yo he empuñado la estaca con el mango del martillo. Tomé la cuerda de medir con la Diosa *Safekhauui*. Vigilé el movimiento ascendente de las estrellas. Mi ojo estuvo fijo en la Osa (?). Yo calculé el tiempo, comprobé la hora, y determiné los bordes de tu templo... Volví mi rostro al curso de las estrellas. Dirigí mis ojos hacia la constelación de la Osa (?). En ella puse de acuerdo el indicador del tiempo con la hora. Yo determiné los bordes de tu templo.”

La ceremonia se refería, evidentemente, a la orientación de un templo. Aparentemente, su objeto era la determinación del meridiano, observando en el cénit algún astro equivalente a la “estrella polar”. La aproximación de tales determinaciones se podrá juzgar por la orientación de la Gran Pirámide, cuyos lados se desvían del norte verdadero únicamente en 0° 02' 30" y 0° 05' 30", respectivamente. La determinación precisa del meridiano sirvió de base, por supuesto, para otras observaciones más exactas.

Antes del año 2000 a.C., los egipcios hicieron experimentos con relojes astrales, o sea, calendarios contruidos conforme al principio de la diagonal. Únicamente se conocen por los vistos en los ataúdes, los cuales los tienen pintados en la parte interior de la tapa, para que el muerto pudiera computar el tiempo. La tapa se dividía en treinta y seis columnas verticales, cada una de las cuales representaba una década –es decir, una semana de diez días– con una división entre las columnas 18ª y 19ª, para representar, tal vez, el solsticio de verano. Horizontalmente, había doce casillas, representando las doce horas de la noche, con una línea entre la 6ª y la 7ª casillas, para señalar la medianoche. Las decanas (constelaciones que cumplían la función de los signos del zodiaco, pero situadas en el ecuador celeste), ascendiendo entre la obscuridad de la noche y el amanecer, en las horas cortas del verano, están entrando en las casillas apropiadas, en las columnas 18ª y 19ª. En las restantes columnas, se encuentran repetidas en otras casillas dispuestas en direcciones diagonales.

Tales tablas, ignorando los cinco días epagómenos la variación en la duración de las horas debido a las estaciones y otros factores, estaban lejos de ser exactas, aun en el mejor de los casos. Los decoradores de los ataúdes, por no ser astrónomos, caricaturizaron el esquema. Con todo, las tapas de los ataúdes dan un indicio de los conocimientos poseídos por los egipcios y de la manera como trataban de aplicarlos.

Cinco siglos después, la tumba de Senmut se encuentra decorada con una especie de planetario. La astronomía que revela, no se diferencia, fundamentalmente, de la mostrada en las tapas de los ataúdes anteriores. Tiene varios pares de orificios, para denotar el polo. Lo cual parece ser una disposición adoptada para la precisión de los equinoccios. La latitud de Tebas está tomada como altura del polo.

Estos monumentos funerarios son las únicas fuentes existentes sobre la astronomía egipcia, ya que no se ha descubierto texto astronómico alguno. Con seguridad, en ellos se sintetizaron los resultados de las observaciones sistemáticas efectuadas y registradas durante muchos siglos. Pero de ninguna manera dan indicios de una astronomía matemática que sirviera para hacer predicciones, con la ayuda de cálculos complicados. De Egipto, no ha sobrevivido registro alguno de un eclipse. Al parecer, realmente prestaron poca atención a los movimientos de la luna y de los planetas, tal vez debido a su temprana adopción de un calendario no lunar y a la suprema importancia concedida al dios sol en la religión del Estado.

En Babilonia, se hacían cartas de los astros tan cuidadosas como en Egipto, tomando el zodiaco como plano de referencia. Sin embargo, el calendario lunar y los prejuicios astrológicos enderezaron la atención de los astrónomos, particularmente, a los movimientos de la luna y de los planetas, a los eclipses y las ocultaciones. Las escrupulosas observaciones de estos fenómenos, registradas con fidelidad, permitieron a los babilonios descubrir regularidades que están lejos de ser obvias. Por ejemplo, poco después del año 2000 a.C., ya habían notado que, aproximadamente, en odio años, Venus retoma cinco veces al mismo lugar sobre el horizonte.

Un millar de años después, o poco más, los babilónicos comenzaron a aplicar las matemáticas descritas arriba, a la astronomía, realizando, entonces, prodigios de mediciones, cálculos y predicciones. Esta astronomía matemática se desarrolló fuera del período abarcado en este libro –por fortuna, ya que su explicación se llevaría varios capítulos—. No obstante, debemos insistir en que todas estas investigaciones se emprendían principalmente, como en Egipto, teniendo en perspectiva falsas metas astrológicas. Aun así, acumularon datos precisos, sin los cuales sería inconcebible la astronomía griega y, luego, la moderna.

Desde siglos antes de la revolución urbana, se deben haber hecho intentos para curar las enfermedades. Presumiblemente, como ocurre entre los salvajes en la actualidad, la teoría médica primitiva fue esencialmente mágica, y la práctica médica estuvo ligada inextricablemente a los hechizos y actos de prestidigitación; la explicación de los ritos funerarios paleolíticos, presta colorido a esta suposición. Aun en tales condiciones, se debe haber acudido al auxilio de linimentos, pociones y manipulaciones; descubriéndose, de esta manera, algunos remedios verdaderamente eficaces. Tan pronto como los especialistas en magia surgieron en la sociedad, tomaron a su cargo el monopolio del arte de curar.

Después de la segunda revolución encontramos, por lo tanto, que los médicos en Mesopotamia son también sacerdotes y, en Egipto, las funciones sacerdotales y curativas se encuentran ligadas estrechamente. Sin embargo, Imhotep, el primer nombre que figura en los anales de la medicina, había sido arquitecto del rey Zoser y, después, se convirtió en dios de la curación. Siendo funcionarios, los médicos sumerios y egipcios ponían por escrito sus observaciones, como los astrólogos. En el valle del Nilo, los primeros libros médicos son mencionados en la época de la dinastía. Algunos ejemplos de tales libros han llegado hasta nosotros, de una época muy poco posterior al año 2000 a.C. En Mesopotamia, los textos médicos existentes fueron escritos después del año 1000 a.C.; pero posiblemente algunos de ellos se copiaron de tablillas redactadas un millar de años antes.

En ambos países, los textos médicos existentes tienen la forma de libros de casos tratados, como ya lo explicamos. No ha sobrevivido tratado alguno de anatomía o de fisiología. Sin embargo, particularmente los egipcios deben haber adquirido un conocimiento muy preciso de anatomía humana, a través de la práctica de la momificación. A pesar de ello, los signos jeroglíficos para los órganos corporales están tomados de la anatomía animal, y no de la humana. El signo para el “corazón” es un corazón de buey, y para el útero es el órgano de una vaca. Por consiguiente, es de presumir que la literatura médica en Egipto se remonta a una época anterior a la generalización de la práctica de la momificación.

En realidad, la medicina se afectó poco con el conocimiento logrado por los embalsamadores, quienes pertenecían a un oficio distinto y especializado. A pesar de que se reconoció en el corazón el centro del sistema vascular, el conocimiento fisiológico implicado por los textos es rudimentario. La misma consideración se aplica a la literatura médica babilonia. Aun en los textos asirios, las funciones de los órganos eran, frecuentemente, mal comprendidas; la vejiga nunca es mencionada y los nervios no son distinguidos de los tendones.

Tanto en Egipto como en Mesopotamia, las enfermedades eran consideradas, fundamentalmente, como obra de demonios o de potencias mágicas indefinidas. Por lo mismo, la medicina consistía esencialmente en la expulsión de los malos espíritus, por medio de hechizos y de actos rituales. Pero, con frecuencia, los actos tomaron la forma de la aplicación o la administración de linimentos o pociones. Mientras más repugnante era la poción, más pronto salía expulsado el demonio; frecuentemente, se prescribían en particular los excrementos de hombres y animales. La tradición de que las medicinas deben ser desagradables es una supervivencia de la teoría demoníaca de la enfermedad, cuyas huellas se encuentran en los más antiguos textos médicos existentes. La misma teoría aprobaba, naturalmente, los purgantes y eméticos poderosos, como medios de expulsar a los agentes maléficos.

Bajo el dominio de esta teoría, los médicos egipcios y babilonios no tuvieron incentivos para estudiar las causas objetivas de las enfermedades o para investigar sistemáticamente el funcionamiento de los órganos corporales. La conservación de la teoría estaba enlazada con todos los privilegios del sacerdocio, de tal manera que cualquier oposición a ella hubiera sido una traición y una herejía. La atribución de los libros médicos a un dios, "colocó el saber de medicina fuera del dominio de la observación humana, como algo de origen sobrenatural". No debe sorprender, entonces, que fuera del descubrimiento de unas cuantas drogas útiles y del reconocimiento de algunas verdades fisiológicas obvias, sea de valor muy escaso lo que se puede atribuir a la medicina oriental.

La cirugía estaba colocada en una posición diferente, que la aproximaba más a un oficio que a una rama de la religión. El cirujano debía tratar heridas infligidas por agentes físicos, enteramente obvios, sin que hubiera ocasión para atribuirlos a potencias sobrenaturales.

Por lo tanto, era de esperar que la cirugía se hubiese librado del dominio de las ideas mágicas, más que la mediana, y, por consiguiente, que fuera más objetiva y científica.

El código de leyes de Hammurabi (1.900 a.C.) prescribe honorarios para los cirujanos (de 2 a 10 shekeles, cuando el salario anual de un mecánico era de 8 shekeles) y castigos cuando practicaban operaciones desafortunadas. Sin embargo, no ha llegado hasta nosotros texto quirúrgico alguno de Mesopotamia. ¿Acaso se deba al hecho de que la cirugía era un oficio, y a que el saber artesano no se transmitía por escrito?

De Egipto, poseemos un valioso tratado, conocido como el papiro de Edwin Smith. En su presente forma, data de la primera mitad del 2º milenio a.C.; pero, Breasted ha presentado argumentos de peso, para considerar que está basado en otro original, el cual se remonta hasta la época de las pirámides (2500 a.C.). Este tratado confirma nuestras suposiciones: no contiene fórmulas mágicas; atestigüa observaciones objetivas y, para las curaciones, confía enteramente en remedios materiales y en manipulaciones.

Al igual que los textos médicos, consiste en una colección de casos tratados; pero, a diferencia de todos los papiros médicos egipcios, los casos se encuentran ordenados sistemáticamente. Están agrupados de acuerdo con la parte afectada, principiando con la cabeza y siguiendo hasta los pies; sistema seguido también por los textos médicos asirios y, aun, por los tratados medievales. En cada caso, se da primero una clasificación de la lesión, luego un examen de ella, empleando el palpamiento cuando era necesario, después un pronóstico o dictamen y, finalmente, las reglas para el tratamiento. Lo más notable es que después de describir detalladamente catorce casos, son dictaminados, sin embargo, como incurables, como “casos que no se pueden tratar”. El registro y la descripción minuciosa de lesiones que el cirujano no debe intentar curar, parece demostrar una actitud más desinteresada hacia el conocimiento, lo cual no es común en la literatura primitiva. Breasted, en realidad, llega a describir el papiro como “el testimonio conocido más antiguo de un grupo de observaciones de ciencias naturales” y llama a su autor “el primer naturalista científico”.

La anterior descripción exagera el carácter desinteresado de las observaciones. Era obviamente importante saber cuándo un caso era incurable, particularmente si las operaciones que causaban la muerte o inhabilitación perpetua eran severamente castigadas, como en Babilonia y Egipto. Con todo, las observaciones registradas son penetrantes. Se hace notar cómo la dislocación de las vértebras cervicales es acompañada por parálisis y por una erección del pene. El pasaje siguiente merece citarse por entero:

Instrucciones concernientes a una fractura en el cráneo, bajo la piel de la cabeza. Si examinas a un hombre que tenga una fractura en su cráneo... Ahora bien, tan pronto descubras que la fractura que está en su cráneo como las arrugas que se forman en el cobre derretido y algo allí dentro se esté agitando y palpita debajo de tus dedos, como el logar débil de la coronilla de un niño antes de unirse, cuando ha ocurrido que ya no palpita, bajo tus dedos... Declara de él: "es un caso que no se puede tratar".

Se trata de una descripción muy buena y precisa del cerebro. Las observaciones registradas aquí no pueden ser hechas en el curso de la momificación, sino que se deben al estudio inteligente de un soldado o de un trabajador herido.

Hasta aquí, el tratado produce una impresión favorable de la cirugía egipcia. Pero, si está basado en un original que se remonta a la época de las pirámides, como piensa Breasted, entonces, la cirugía en Egipto se encontraría, con mucho, en la misma situación de las otras ciencias eruditas. Así, no tendríamos testimonio de progreso alguno desde el año 2.500 a.C. No se trataría de ningún desenvolvimiento del espíritu científico mostrado por el autor anónimo, sino únicamente de una copia servil de resultados anteriores y de una apelación a "la sabiduría de los antiguos". Desde luego, los absurdos contenidos en los papiros médicos posteriores no pueden servir como prueba del estado de la cirugía de la época, pero tampoco existe testimonio positivo alguno de progreso. En general, el examen de la "literatura científica" egipcia y babilonia, no demuestra una aceleración en el progreso, como podía esperarse, de primera impresión; después de que la escritura revolucionó los métodos de transmitir el conocimiento. Los documentos disponibles son, como todos admiten, demasiado escasos para servir de fundamento a conclusiones definitivas.

Por otro lado, las fuentes literarias dan testimonio de la acumulación de conocimientos, y de su propagación, tal como lo describimos en los capítulos anteriores, respecto de las ciencias eruditas. Tal como las hemos descrito, las matemáticas, la astronomía y la medicina asumieron, ciertamente, formas completamente distintas y se desarrollaron, en general, de acuerdo con lineamientos autónomos, en Egipto y en Babilonia. Esto no excluye la posibilidad de un intercambio de ideas, el cual no vino a afectar la estructura fundamental de las ciencias en cada uno de estos países. Los matemáticos egipcios, por ejemplo, pudieron aprender de los babilonios algunas fórmulas geométricas, sin tener que modificar su sistema de notación, su terminología o su concepción de las fracciones. En efecto, en un papiro médico egipcio se cita una *prescripción médica cretense* (?); y en el papiro de Ebers aparece copiada una receta de un asiático de Biblos.

Los intercambios de médicos, astrólogos y magos, entre las diversas cortes, son mencionados en los archivos del Ministerio de Negocios Extranjeros de Egipto (descubiertos en Tell el Amarna), hacia el año 1350 a.C., y en los de los hititas de Boghaz Keui, de un siglo después. Poco después del año 1500 a.C., los hombres eruditos viajaban libremente entre las capitales de Egipto, Asia Menor, Siria y Mesopotamia; tal como ocurriría también un millar de años después. Los propios documentos del Ministerio de Negocios Extranjeros son resultado de la propagación. El akkadio fue el lenguaje diplomático de todas las monarquías orientales, y la escritura cuneiforme de Babilonia fue adoptada en forma universal. Los faraones egipcios y los reyes hititas deben haber importado escribas babilonios para escribir, o para instruir a funcionarios nativos.

Y, junto con el lenguaje y la escritura, deben haber llegado las ideas incorporadas a su literatura. Los hititas, en particular, hicieron lo posible por asimilar todos los resultados de la ciencia babilonia, y los divulgaron también mucho en Egipto. Por otra parte, las concepciones babilonias y egipcias se encuentran reflejadas en los primeros documentos fenicios. Si bien los egipcios hicieron suyas las prescripciones cretenses, los minoanos deben haber debido mucho más al Nilo. Mucho antes de que los griegos emergieran de su 'Edad Oscura', en las costas del Egeo ya eran familiares los resultados de la ciencia babilonia y egipcia.

El posible alcance de la propagación no se agota con eso. El arte decorativo de las ciudades hindúes, con sus círculos trazados a compás, con triángulos y cuadrados inscritos, ilustrarían “proposiciones geométricas” hacia el año 2.500 a.C. Dos millares de años después, los manuales rituales escritos en sánscrito darán testimonio de extensas aplicaciones de la geometría.

En el intervalo, es enteramente posible que la India hubiera contribuido al desenvolvimiento de la matemática babilonia. Sin embargo, no existe realmente prueba positiva alguna de ello, o en su contra. Lo cierto es que después, el sistema numérico con un signo para el 0, utilizado por nosotros, fue tomado por los árabes de la India. Los tres núcleos primarios de la civilización urbana deben haber estado contribuyendo continuamente, por lo tanto, a la formación de la tradición científica que los griegos desarrollaron y nos transmitieron a nosotros.

## **NOTA SOBRE LA MAGIA, LA RELIGIÓN Y LA CIENCIA**

Antes hablamos de los ritos mágicos, como inspirados por la misma clase de razonamiento que podría sugerir un experimento científico. No pretendemos que el proceso lógico fuera concebido como podría serlo en un laboratorio moderno; pero, sí aceptamos la explicación dada por Tylor y Frazer sobre los orígenes de la magia. Esta teoría se refiere únicamente a los orígenes, y no se ha propuesto como descripción de los motivos que impulsan al practicante de la magia. Como teoría de los orígenes, no es incompatible con las conclusiones basadas en el estudio de los salvajes modernos –un hombre ejecuta un rito mágico porque cree en la magia, y no para observar lo que ocurrirá—. Su sociedad se encuentra convencida de la eficacia de la magia; la comprobación es inconcebible. La actitud del hechicero es diametralmente opuesta a la del científico experimental.

Además, ha sido conveniente dar explicaciones simplificadas y, de este modo, racionalizadas, de los procedimientos mágicos. Debemos insistir, entonces en que ningún exorcista moderno, ni hechicero-artista paleolítico, ni mago egipcio, podría formular una teoría lógica y coherente de la magia. Esto se desprende con bastante claridad de las inconsecuencias mencionadas sobre su conducta. Únicamente por conveniencia distinguimos la magia, en la cual las fuerzas místicas

impersonales son controladas directamente, de la religión, en la cual las fuerzas son personificadas y pueden ser influidas, por tanto, de la misma manera como lo son los hombres, con ruegos o halagos. Pero, en realidad, no existe una distinción acusada. La mayor parte de los rituales llevan la intención, también mágicamente, de obligar o, por lo menos, asistir a los dioses. Este es el sentido, por ejemplo, de los numerosos dramas rituales y también de la comida y la bebida ofrecidas a los dioses. Es completamente obvio que la ciencia no surgió, ni podía surgir, directamente de la magia o de la religión. Hemos mostrado en detalle que se originó en los oficios prácticos, y fue idéntica a ellos, al principio. En la medida en que un oficio, como el arte de curar o la astronomía, fue unido a la religión, se hizo estéril respecto a su valor científico.

## Capítulo IX

### LA ACELERACIÓN Y LA RETARDACIÓN DEL PROGRESO

Con anterioridad a la revolución urbana, comunidades comparativamente pobres e ignorantes habían hecho una serie de contribuciones grandiosas al progreso humano. En los dos milenios inmediatamente anteriores al año 3.060 a.C., se hicieron descubrimientos en ciencia aplicada que, directa o indirectamente, afectaron la prosperidad de millones de hombres y fomentaron de modo manifiesto el bienestar de nuestra especie, facilitando su multiplicación. Ya hemos mencionado las siguientes aplicaciones de la ciencia: el riego artificial utilizando canales y presas; el arado; los aparejos para emplear la fuerza motriz animal; el bote de vela; los vehículos con ruedas; la agricultura hortense; la fermentación; la producción y el uso del cobre; el ladrillo; el arco; la vidriería; el sello; y –en las primeras etapas de la revolución– un calendario solar, la escritura, la notación numérica y el bronce.

Los dos millares de años inmediatamente posteriores a la revolución – es decir, de 2600 a 600 a.C.– produjeron pocas contribuciones, de importancia comparable, para el progreso humano. Tal vez, sólo cuatro hazañas merecen ser colocadas en la misma categoría de las dieciséis que acabamos de enumerar. Ellas son: la “notación decimal” de Babilonia hacia el año 266 a.C.; un método económico para fundir hierro en gran escala (1.400 a.C.); una escritura verdaderamente alfabética (1.300 a.C.); y los acueductos para proveer de agua a las ciudades (700 a.C.).

La “notación decimal” permitió a los babilonios tratar efectivamente cantidades fraccionarias y establecer una astronomía matemática. Pero, el valor de posición desapareció junto con su escritura, aun cuando sus fracciones sexagesimales sobrevivieron para inspirar las “decimales”, en el año 1590 de nuestra era. La fundición económica del hierro hizo a los instrumentos metálicos tan baratos, que se pudieron utilizar universalmente para despejar bosques y drenar pantanos. En las latitudes templadas, las nuevas herramientas abrieron al cultivo extensas comarcas de tierras hasta entonces no habitables, haciendo posible un gran aumento de la población. Sin embargo, el descubrimiento crucial no se produjo en las comunidades ricas y muy civilizadas de Babilonia o de Egipto, sino en una comunidad desconocida hasta entonces, dependiente del Imperio Hitita.

El alfabeto puso la lectura y la escritura al alcance de todos e hizo potencialmente popular a la literatura. No obstante, esta simplificación revolucionaria de la escritura se realizó en los viejos centros eruditos, sino en las ciudades comerciales relativamente jóvenes de Francia. Los acueductos, con su abastecimiento de agua pura, debieron reducir la mortalidad entre los habitantes de las ciudades, aumentando así el total de la humanidad. El acueducto más antiguo que se ha descubierto es el construido por Sennaquerib, rey de Asiria, para abastecer a su capital.

Por consiguiente, dos de los descubrimientos no se pueden atribuir a las sociedades que habían iniciado y aprovechado por primera vez los frutos de la revolución urbana. Las mejores técnicas, tales como el agregar un timón fijo a las embarcaciones o el vitrificar la arcilla cocida, las debemos pasar por alto aquí, por ser meros desarrollos lógicos de procedimientos iniciados antes de la revolución. Por esta misma razón, debemos ignorar algunos descubrimientos médicos, astronómicos y químicos hechos en el Oriente, los cuales, una vez purificados de la escoria de magia que los rodeaba, fueron incorporados a la ciencia griega.

Quedan, entonces, sólo dos descubrimientos de primera importancia hechos por las sociedades que estaban equipadas con todas las ventajas de las dieciséis mutaciones unidas a la revolución urbana. Consideradas bajo esta luz, las realizaciones de Egipto, Babilonia y sus dependencias culturales inmediatas, parecen defraudarnos, desde el punto de vista del progreso humano. Contrastando el progreso logrado antes y después de ella, la segunda revolución parece señalar, no la aurora de una nueva era de avance acelerado, sino la culminación y la detención de un período anterior de crecimiento. Sin embargo, las sociedades orientales fueron equipadas por la revolución con recursos sin precedentes y con una nueva facultad para transmitir y acumular el conocimiento.

Una explicación parcial de tal detención en el crecimiento, la debemos encontrar en las contradicciones internas suscitadas en el seno de las sociedades por la misma revolución.

Debemos recordar que la revolución se hizo posible, no sólo por una acumulación absoluta de riqueza real, sino también por su concentración en manos de los dioses o de los reyes y de una

pequeña clase dependiente de ellos. Esta concentración fue, probablemente, esencial para asegurar la producción de los recursos excedentes requeridos y para hacer a éstos aprovechables para el uso social efectivo.

La concentración significó asimismo, en la práctica, la degradación económica de la masa de la población. La situación de los productores primarios –agricultores, pastores, pescadores–, debe haber mejorado, en realidad, con las obras públicas promovidas por el Estado y con la regular seguridad garantizada por el gobierno. Pero, materialmente, su participación en la nueva riqueza resultó mínima y, desde el punto de vista social, se hundieron hasta quedar colocados en la condición de arrendatarios o aun de siervos. El nuevo ejército de artesanos y trabajadores especializados no podía haber encontrado sustento, de cierto, sino consumiendo el sobrante creado por la revolución. No obstante, la parte destinada a ellos era insignificante. Un tanto por ciento, que no conocemos, de los nuevos artesanos, estaba constituido en realidad por esclavos, quienes trabajaban por una paga que simplemente les permitía seguir viviendo; el resto, a pesar de ser legalmente libre, se debe haber empobrecido por la competencia de los trabajadores esclavos y, en último término, debe haber quedado reducido a la estrechez descrita por aquel padre egipcio que hemos citado más arriba.

El saldo importante del nuevo sobrante era retenido por unos cuantos –los reyes,, los sacerdotes, sus parientes y sus favoritos–. La sociedad se dividió en clases económicas. Una “clase dirigente” de reyes, sacerdotes y funcionarios, quedó contrastada con las “clases inferiores” de campesinos y trabajadores manuales. La división está simbolizada para el arqueólogo, en Egipto, en el contraste entre la magnificencia abrumadora de las tumbas reales y la simplicidad de las sepulturas privadas; o entre las lujosas casas de los mercaderes y las chozas de los artesanos, en una ciudad hindú. Comparadas con ellas, las sepulturas de un cementerio pre-dinástico, o las chozas de un poblado neolítico, revelan igualdad, aunque sea una igualdad en la pereza.

Ahora bien, conforme a la pauta biológica que hemos adoptado aquí, la revolución urbana se justificó ampliamente por sus efectos, a pesar de que entre dichos efectos se incluya la división en clases antes esbozada. Lo cual no significa que tal división en clases haya resultado

conveniente para acelerar el progreso. Por lo contrario, debe haberlo retardado. Antes de la revolución, el progreso consistió en mejorar los procesos productivos, es de presumir que por obra de los verdaderos productores, y a despecho, además, de las supersticiones que se oponían a todas las innovaciones por considerarlas peligrosas.

En cambio, por la revolución, los verdaderos productores, anteriormente tan fecundos en inventiva, quedaron, inducidos a la situación de “clases inferiores”. Las clases dirigentes, surgidas ahora, debían su poder, en gran parte, a la explotación de aquellas retardatarias supersticiones. El faraón egipcio debe haber sido mago, en un principio; en todo caso, pretendía ser un dios y dedicaba gran parte de su tiempo a ejecutar ritos mágicos. Los primeros beneficiarios de la revolución, en Sumer, fueron los sacerdotes; el rey, cuando surge aquí, se encuentra asociado estrechamente con el dios, a quien él personifica en ceremonias periódicas. Difícilmente se podría esperar que las clases dirigentes, con tales filiaciones, patrocinaran la ciencia racional; estaban implicadas, demasiado profundamente, en el fomento de esperanzas, que la experiencia demostraba reiteradamente como ilusorias, pero que disuadían todavía a los hombres de proseguir el arduo camino de pensar de modo sostenido e intenso.

En realidad, aquellos gobernantes tenían pocos incentivos para promover la invención. Muchos de los pasos revolucionarios en el progreso –los aparejos para aprovechar la fuerza motriz de los animales, la vela, los instrumentos de metal– surgieron originalmente como “invenciones de trabajadores diligentes”. Pero, ahora, los nuevos dirigentes tenían a su disposición reservas casi ilimitadas de trabajadores, reclutados entre los sujetos inflamados de fe supersticiosa y entre los prisioneros tomados en la guerra; de tal manera, que no tenían necesidad de molestarse en buscar invenciones que ahorrasen mano de obra.

Al mismo tiempo, la nueva clase media de escribas y hombres eruditos estaba unida con firmeza a la clase dirigente. Muchas veces, eran realmente “funcionarios de las órdenes sacerdotales” y, como tales, tan estrechamente interesados como los gobernantes en el mantenimiento de supersticiones vanas. Las profesiones eruditas eran “respetables” y ofrecían, en realidad, oportunidades para elevarse y llegar a pertenecer a la propia clase dirigente. Finalmente, los intereses privados de los “hombres sabios” los inducían, como clase, a tener un celo excesivo

por el aprendizaje libresco y a estar en contra del experimento y de la observación en el mundo viviente. Las nuevas ciencias a las cuales dio lugar la revolución, se encontraban así, con demasiada frecuencia, atadas por su subordinación a la superstición, y divorciadas de las ciencias aplicadas que producían resultados.

Los exponentes prácticos de estas últimas se encontraban relegados a las clases inferiores. Las mejoras técnicas, que difícilmente podían ser apreciadas por las clases dirigentes, no ofrecían salida para su situación de inferioridad; en tales condiciones, y en el mejor de los casos, se unían a la clase media para apoyar a “la iglesia establecida”.

De esta manera, desde el punto de vista del progreso, las sociedades egipcia y babilonia se vieron envueltas, por la revolución urbana, en una contradicción irremediable. Y esta contradicción la legaron a los varios Estados sucesores –hititas, asirios, persas, macedonios— que las tomaron como modelos. El trabajo creador de los griegos en ciencias aplicadas y teóricas, comenzó macho antes de la “edad de oro”, cuando la democracia nominal se había convertido, más bien, en una minoría privilegiada, la cual vivía, en gran medida, del trabajo de extranjeros y esclavos y del tributo de Estados sometidos. Y fue, justamente, cuando los griegos emergieron de la edad oscura, después de la caída de la civilización minoano-micénica cuando las tradiciones científicas del Oriente se transformaron, con un nuevo espíritu. En esta época, en las ciudades ya reorganizadas por el comercio y la industria, la riqueza proveniente de estas ocupaciones equilibró a la de las aristocracias terratenientes, pero sin ser concentrada indebidamente; y, a la vez, una escritura alfabética simple hacía accesible el aprendizaje a amplias capas de la población.

A la contradicción interna en la cual se encontraban envueltas las antiguas civilizaciones orientales, debemos agregar otra contradicción de naturaleza semejante, sólo que externa. Como ya hemos visto, ni el valle del Nilo, ni Babilonia, eran autosuficientes. Aun cuando estaba unido en un solo sistema político y económico, cada país se veía obligado a contar, para hacerse de materias primas esenciales, con importaciones provenientes de regiones ocupadas por sociedades diferentes.

Los materiales importados se obtuvieron primero, presumiblemente, del libre intercambio de productos excedentes. Pero, se han expuesto varias razones para considerar que el abastecimiento así obtenido no era suficiente para satisfacer las exigencias de los egipcios y de los sumerios, enriquecidos por la revolución urbana.

Por lo tanto, trataron de facilitar y regularizar las expediciones por la fuerza; los ejércitos recorrieron las rutas abiertas por las caravanas de mercaderes. Después hicieron intentos por posesionarse de las fuentes de abastecimiento y por conquistar a los países exportadores. Tal como los gobernantes de las ciudades sumerias habían pretendido dar forma política a la unidad geográfica de Babilonia, subyugando a las ciudades vecinas, así trataron de extender sus dominios, posesionándose de regiones, geográficamente distintas, que eran fundamentales para la estabilidad de su economía. De este modo, se embarcaron en una serie de conquistas imperialistas. El imperio fundado por Sargón de Agade, hacia el año 2.500 a.C., es la primera realización de este empeño que conocemos.

Por supuesto, no estamos afirmando que el conquistador se hubiera inspirado conscientemente en proyectos económicos deliberados. Pero, sus conquistas sí tendieron, en los hechos, a los resultados antes indicados. Además, el imperio de Sargón, aun cuando fue transitorio, se convirtió en el modelo de todos los imperialismos orientales. A través de todo el Antiguo Oriente, las conquistas de Sargón se transformaron en un ideal y el propio conquistador en un héroe fabuloso. Un millar de años después de la desintegración de su imperio, circulaban por todo el Mundo Antiguo panegíricos literarios de sus proezas. De estas composiciones se han desenterrado algunos fragmentos en la capital egipcia de Tell el Amarna y en la capital hitita de Boghaz Keui. Sargón estableció una pauta que sus sucesores inmediatos, los reyes de Ur, luego los de Babilonia y, después de 1.600 a.C., los egipcios, hititas, asirios, libios, medas, persas y macedonios, imitaron de buena gana.

Ahora bien, estos imperios sucesivos; aunque de corta duración, contribuyeron, indudablemente, al progreso humano. Mientras se mantuvieron en pie, garantizaron en extensas regiones la paz interna y seguridad, las cuales favorecieron la acumulación de riqueza. Suministraron a los grandes centros industriales el abastecimiento adecuado de materias primas. Propagaron en el exterior las ventajas

económicas de la revolución urbana y los avances hechos en las ciencias aplicadas, que la acompañaron. Las vías de comunicación, esenciales para el mantenimiento del imperio, sirvieron como conductos de propagación. Por ellas fue por donde viajaron los hombres eruditos en los siglos XV y XIV a.C., y los médicos y geógrafos griegos fueron a Babilonia y a Susa, un millar de años después. Los propios generales imperiales estudiaron la botánica y la zoología de los territorios conquistados, y anotaron sus observaciones al volver a sus lugares. Así, se acumuló y se registró el conocimiento.

Con todo, la inestabilidad de estos imperios, pone al descubierto una contradicción interna; la persistencia de los pueblos subyugados en rebelarse, es una medida de su gratitud por los beneficios recibidos y, tal vez, del valor de ellos. Es de presumir que los beneficios fueron superados, con mucho, por los perjuicios. En realidad, un imperio del tipo del de Sargón, probablemente, debe haber destruido directamente más riqueza de las que creó indirectamente. De lo primero que se jacta un conquistador oriental, en sus inscripciones, es del botín de animales, metal, joyas y esclavos que ha llevado a su corte. Este saqueo no aumentaba el total de riqueza disponible para el disfrute humano. En el mejor de los casos, se efectuaba una redistribución de los recursos existentes y ponía en circulación tesoros ocultos. Pero, la mayor parte de las veces significó la transferencia de riquezas de sociedades más pobres a cortes ya hartas de cosas superfluas. Después de esto, la principal preocupación del vencedor consistía en imponer un tributo regular a los pueblos vencidos.

En general, los imperios así establecidos eran simples mecanismos recolectores de tributos. Normalmente, el gobierno imperial se entrometía en los asuntos internos de los pueblos sometidas, únicamente en la medida necesaria para asegurar la obediencia y el pago regular de los tributos. El monarca sólo se ocupaba de la prosperidad y del buen gobierno de sus dominios, cuando tales condiciones fomentaban la recaudación de rentas. Por lo demás, las monarquías orientales eran creadas por la guerra, mantenidas por guerras continuas, y destruidas por la guerra.

Ahora bien, es indudable, que la guerra sirvió como poderoso incentivo para hacer nuevos descubrimientos, los cuales también se podían aplicar a fines pacíficos; en el capítulo anterior hemos visto cómo esas exigencias estimularon la inventiva hasta de hasta de los matemáticos.

Asimismo, debemos admitir que el militarismo fue necesario, tanto para proteger las conquistas de la civilización de los codiciosos ataques lanzados por los bárbaros perezosos, como para propagar los beneficios de la propia civilización. No obstante, no siempre cumplió con ambas funciones. A pesar de sus ejércitos permanentes y de su equipo militar; los estados sumerio y akkadio fueron impotentes para repeler las agresiones de pueblos menos prósperos y menos civilizados. El Imperio de Sargón se derrumbó ante los invasores de Gutium y, después, el territorio fue invadido, sucesivamente, por los elamitas, los amorreos, los hititas, los kassitas, los asirios, los medas, los persas y los macedonios.

Las expediciones punitivas y las complicadas defensas fronterizas de los Reinos Antiguo y Medio no pudieron defender permanentemente el valle del Nilo de las invasiones. El Nuevo Imperio se fundó más bien para defender las fronteras, que para hacerlas avanzar. Se derrumbó ante las embestidas de los filisteos, los libios, y otros bárbaros, quienes habían sido adiestrados en la “guerra civilizada”, sirviendo como mercenarios en los ejércitos imperiales. A partir de entonces, el mismo valle del Nilo fue ocupado por libios, nubios, asirios, persas y macedonios. Esta fue la seguridad que se obtuvo con hacer crecer continuamente los gastos destinados a armamentos y con la aplicación del precepto: “La mejor defensa es el ataque”.

También como fuerza civilizadora nos defrauda el militarismo en sus hazañas. Para resistir ante la agresión imperialista, los bárbaros se vieron inducidos, como explicamos más arriba, a adoptar algunos artificios de la civilización, particularmente la metalurgia. Pero, en la mayor parte de los casos, únicamente adoptaron la cultura superior, en la medida que la necesitaban para equipararse militarmente. Y este equipo se alineó, muy pronto, en contra de los apóstoles imperialistas de la civilización. Los resultados finales de las “misiones civilizadoras” emprendidas por Sargón y sus imitadores, fueron las incursiones victoriosas de los bárbaros en los centros de la civilización; ya mencionamos antes algunas de ellas, Y cada una de estas incursiones e invasiones, acarreaba la destrucción de los hombres, el despilfarro de la riqueza y, por lo menos temporalmente, el hacer retroceder el reloj del progreso. La manifiesta detención del progreso, a que ya hemos aludido, puede haberse debido, en parte, a esas circunstancias. El periodo posterior a la revolución urbana es, ciertamente, una época

en la cual la guerra organizada se encuentra atestiguada tanto por los testimonios escritos, como por la prominente aposición asumida por los armamentos, a partir de entonces, en los testimonios arqueológicos. Antes de la revolución, como ya lo explicamos antes, apenas si se hacían notar las armas destinadas inequívocamente a la guerra. No obstante, fue entonces cuando el progreso avanzó con mayor rapidez. Si la guerra organizada hubiera sido un acicate tan esencial para el progreso, lo que hubiera sido de esperar era justamente lo inverso de las relaciones antes apuntadas.

Desde el punto de vista biológico, la matanza, en número creciente, de los miembros de la especie humana, no pudo haber promovido la multiplicación de esta especie. Y, no obstante, tal multiplicación ha sido nuestra prueba definitiva del progreso.

Casi desde la iniciación de su curso, según parece, el hombre ha utilizado sus facultades humanas peculiares no sólo para fabricar instrumentos valiosos que le permitan actuar sobre el mundo real, sino también para imaginar fuerzas sobrenaturales que podría emplear en él. Es decir, que ha tratado de comprender, y de utilizar, los procesos naturales y, simultáneamente, de poblar el mundo real con seres ilusorios, concebidos a su propia imagen, a los cuales ha tratado de obligar o halagar. Así, ha edificado la ciencia y la superstición, una al lado de la otra.

Las supersticiones inventadas por el hombre y las entidades ficticias que ha imaginado fueron, presumiblemente, necesarias para hacerlo sentirse en su medio ambiente como si estuviera en su hogar, y para hacer llevadera la vida. Sin embargo, la persecución de vanas esperanzas y de atajos ilusorios, sugeridos por la magia y por la religión, apartaron reiteradamente al hombre del camino, más difícil, de controlar a la naturaleza por medio de la comprensión. La magia parece ser más fácil que la ciencia, de la misma manera que el recurrir al tormento significa tomarse menos molestias que reunir pruebas.

La magia y la religión constituyen los andamios necesarios para sostener la creciente estructura de la organización social y de la ciencia. Por desgracia, los andamios han obstaculizado, repetidas veces, la ejecución del proyecto y han impedido el avance del edificio permanente. Incluso, han servido para apoyar una fachada postiza, detrás de la cual la estructura principal ha estado amenazada de ruina.

La revolución urbana, cuya posibilidad fue establecida por la ciencia, fue explotada por la superstición. Los principales beneficiarios de las proezas hechas por los agricultores y los artesanos, fueron los sacerdotes y los reyes. Con lo cual, fue la magia, más bien que la ciencia, la que resultó entronizada e investida, temporalmente, con la autoridad del poder.

Es inútil deplorar las supersticiones del pasado, como lo es el lamentarse de la fealdad de los andamios que son fundamentales para poder erigir un hermoso edificio. Es pueril preguntarse por qué el hombre no progresó en línea recta, desde la sordidez de una sociedad “anterior a la división en clases” a los deleites de un paraíso sin clases, no realizado por completo en parte alguna, hasta ahora.

Tal vez, los mismos conflictos y contradicciones, antes apuntados, constituyen la dialéctica del progreso. En todo caso, son hechos de la historia. Si no resultan de nuestro agrado, eso no significa que el progreso sea una ilusión, sino simplemente que no hemos comprendido los hechos ni el progreso, ni al hombre. El hombre estableció las supersticiones y las instituciones de opresión, del mismo modo que construyó las ciencias y los instrumentos de producción. En ambos casos se ha expresado igualmente a sí mismo, se ha encontrado a sí mismo.

Como el lector habrá notado, la palabra “raza” casi no ha sido mencionada en este libro. Particularmente, en el intento de explicar, así fuera brevemente, el surgimiento de la agricultura, la fundación de los Estados o el crecimiento de las ciencias, resultó innecesario invocar dotes psicológicas peculiares, heredados junto con características corporales, por los grupos humanos que realizaron dichas actividades.

Hay una teoría bien conocida que atribuye una “incapacidad para el mando” a una hipotética “raza nórdica”. Hubiera sido fácil “explicar” de esta manera el progreso de las matemáticas en Babilonia, diciendo que se debió al “talento matemático” ingénito en los sumerios o en los semitas. (En obras enteramente serias se habla, con frecuencia, del “genio de los egipcios para...”) Pero, siguiendo tal procedimiento no habríamos dado una explicación científica. En la práctica, es sólo una manera de volver a afirmar, en lenguaje pomposo, el hecho de que algunos sumerios fueron realmente buenos contadores. En el mejor de los casos, podría significar que alguna mutación inexplicable e

indemostrable en el plasma germinativo de ancestros hipotéticos, transmitida a los sumerios, produjo en ellos un cerebro y un sistema nervioso que facilitó los procesos de calcular.

Asimismo, hemos evitado aquí los postulados indemostrables y los términos altisonantes, que producen confusión por su apariencia lógica. En cambio, hemos tratado de mostrar cómo algunas sociedades, dentro del proceso de ajustarse a su medio ambiente, se vieron conducidas a crear Estados y ciencias matemáticas, aplicando las facultades humanas distintivas, que son comunes a todos los hombres. Bajo ciertas condiciones, el Estado y las matemáticas resultaron necesarios para permitir al hombre vivir, prosperar y multiplicarse. No hemos tenido que suponer cambio alguno en el plasma germinativo que hubiera sido introducido por desconocidos agentes no humanos.

Al mismo tiempo, las realizaciones que hemos debido explicar, no fueron respuestas automáticas al medio ambiente, ni tampoco ajustes impuestos sin discriminación a todas las sociedades, por fuerzas exteriores a ellas. Todos los ajustes que hemos considerado con detalle, fueron hechos por sociedades específicas, cada una de ellas con su propia historia distintiva. En el curso de su historia, la sociedad ha establecido reglas tradicionales de conducta y un conjunto de saber artesanal o de ciencias prácticas. Y ha sido la aplicación de estas reglas y ciencias al medio ambiente particular, lo que determinó la forma del ajuste que hemos analizado.

Las diferencias entre las organizaciones políticas y las técnicas matemáticas, en Egipto y en Sumer, son explicables por las historias divergentes de las dos sociedades; y no simplemente por el contraste entre el valle del Nilo y la llanura del Tigris y el Éufrates y, menos aún, por disparidades hereditarias en sus mecanismos nerviosos.

Pues bien, las tradiciones sociales, formadas por la historia de la comunidad, son las que determinan la conducta general de los miembros de la sociedad. Las diferencias de conducta mostradas por los miembros de las dos sociedades, enfocados colectivamente, se deben a las historias divergentes de ambas sociedades. Y es justamente esta conducta media lo que podría estudiar una ciencia de la psicología racial; únicamente por una perversión de sus propósitos científicos, podría deducir, de ahí, "facultades innatas".

Ya hemos visto que esta conducta realmente no es innata. Tampoco es fijada, de modo inmutable, por el medio ambiente. Está condicionada por la tradición social y, justamente porque la tradición es creada por sociedades; de hombres y transmitida por medios peculiarmente humanos y racionales, es por lo que no es fija ni inmutable; está cambiando constantemente, a medida que la sociedad se enfrenta a circunstancias siempre nuevas. La tradición hace al hombre, circunscribiendo su conducta dentro de ciertos límites; pero, es igualmente cierto que el hombre hace las tradiciones. Y, por lo tanto, podemos repetir con una comprensión más profunda: “El hombre se hace a sí mismo”.

## NOTA SOBRE CRONOLOGÍA

Las fechas anteriores al año 3000 a.C., se basan en conjeturas, por lo cual rara vez se citan, Para los 1000 años siguientes se emplean varios sistemas de cronología, tanto para Egipto como para Mesopotamia. Nosotros hemos adoptado, para cada uno de estos países, lo que se llama una cronología corta: en Egipto, aceptamos las reducciones propuestas por Scharff al sistema de Berlín y, en Mesopotamia, hemos seguido a Sidney Smith y a Frankfort. Por lo tanto, las fechas que damos aquí difieren, de 200 a 450 años, de las dadas por Breasted, Hall o Peet para Egipto, y por Contenau o Woolley para Mesopotamia. En nada afecta a ninguna argumentación de este libro el que se adopte una cronología larga o corta, siempre que se aplique por igual a Egipto y a Mesopotamia. Tengo plena confianza en que son correctas para los dos países las fechas relativas que he dado en el texto.

Ha resultado conveniente seguir, en cada caso, a los cronistas nativos de ambos países, dividiendo la historia, sobre una base política, en dinastías. Para Egipto, también, hemos seguido la práctica moderna de designar los períodos de grandeza como Reinos Antiguo, Medio y Nuevo. La tabla que damos a continuación explicará el empleo de estos términos y sus fechas. Todas las fechas están dadas en cifras redondeadas.

## TABLA CRONOLÓGICA PARA EGIPTO Y MESOPOTAMIA

EGIPTO		MESOPOTAMIA	
Prehistóricos	Tasiense Badariense Amratiense Gercense Semairiense	al Obeid  Uruk  Jemdet Nasr	Prehistóricos
2950 a 2750	1ª y 2ª Dinastías		
2750 a 2400	3ª Dinastía 4ª Dinastía (pirámides) 5ª y 6ª Dinastías	Reino Antiguo	Primeras Dinastías
2300 a 2000	7ª a 11ª Dinastías		2350 a 2250
2000 a 1750	12ª Dinastía	Reino Medio	Dinastías de Ur, Isin, etc. 1900
1750 a 1600	13ª y 17ª Dinastías (incluyendo los hiksos)		1ª Dinastía de Babilonia (Hammurabi) 1900 a 1600
1600 a 1100	18ª a 20ª Dinastías	Reino Nuevo	Dinastía Kasita 1600 a 1150

## NOTA GEOGRÁFICA

Egipto es el valle del Nilo, desde la *Primera Catarata* hasta el Mediterráneo. La parte que se extiende al sur de El Cairo es, aproximadamente, el **Alto Egipto**; la que se encuentra al norte es el **Bajo Egipto**.

A **Mesopotamia** la consideramos equivalente al moderno Irak; incluye:

**Asiria** –aproximadamente, el triángulo formado entre el Tigris y el Zab, alrededor de Mosul.

**Babilonia** –la región comprendida entre el Tigris y el Éufrates, al sur de Samarra–, la cual se subdividía en:

**Akkad**, al norte de Diwaniyek

**Sumer**, hacia el sur.

Edición digital  
La Oficina  
HIJOS  
Red Mundial  
Septiembre de 2019