

I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I

Palacio de Minería del 19 al 23 de Junio de 2006

Significando el pre-nacimiento de la ciencia y la tecnología a través de la técnica en las tres edades materiales

LUIS MANUEL LARA

MESA 3



Introducción

La ciencia y la tecnología son actividades que en el último siglo han tenido un desarrollo exponencial y una imbricación social innegable, producto de la capacidad constante del ser humano en repensar su entorno/repensarse a sí mismo. Somos seres con la capacidad de crear y de significar así, nuestra producción con base en las demandas materiales y simbólicas de nuestra relación con el entorno natural/social. Por ello, en este trabajo tenemos como objetivo significar histórica y socialmente el pre-nacimiento de la ciencia y la tecnología (CT), tomando como marco de análisis las tres edades materiales.

Tal caso en relación con la técnica surgida de la interacción entre el ser humano y su entorno en este periodo. Sustentar en base a una abstracción retrospectiva, que ya tempranamente, esta relación deja visos de la capacidad creativa del ser humano ante situaciones demandantes de adaptación y modificación como pautas para sentar las bases del pensamiento social/científico. En este tenor, entendemos a la técnica como la habilidad de ejecutar/transformar elementos físicos y simbólicos. Una actividad procesal que conlleva a un legado-cúmulo de conocimientos; los cuales al trasmitirse, transforman, modifican y construyen escenarios de interacción, formando así parte - históricamente- del hilo tejedor de cambios sociales (religiosos/económicos/culturales). Su génesis lo encontramos en las tres edades materiales definidas por Thomsen (Piedra, Bronce y Hierro) y/o en las fases culturales de Lubbock (Paleolítico, Neolítico-Achelense, Musteriense, Magdaleniense, etc).

Estamos haciendo énfasis en tiempos remotos, tiempos antiguos. Tiempos, en donde de hecho, el tiempo - un concepto abstracto que a todos acomete de acuerdo a nuestra subjetividad contextual-, inferimos no lo era de la misma magnitud, impacto y conciencia por parte de nuestros antecesores de las tres edades materiales. *¿Qué era para ellos el tiempo?, ¿qué significaba cada amanecer, cada atardecer en sus mentes?, ¿qué de su contacto con el entorno natural?, ¿no es en éste contacto, que inicia el maravilloso origen del pensamiento?, ¿no es así, que al descubrirnos como seres temporales nos constituimos como seres históricos?* Una perenne temporalidad que acomete en angustia, temor y sorpresa ante aquello que no entendemos, aquello de lo cual no estamos preparados, aquello que sobrepasa nuestra comprensión. Por ello el ser humano siempre ha sido un constructor de significados.

El inicio de la búsqueda

Para buscar el origen de la ciencia y la tecnología debemos tener en cuenta el acto procesal-cognitivo del ser humano en los tiempos remotos. Saltando así una excesiva cantidad de páginas del libro jamás leído en su plenitud, retomamos de Mason (1984:9) que una de las fuentes principales fue la tradición técnica, en la cual las experiencias y habilidades prácticas se transmitían y desarrollaban de una generación a otra. La tradición técnica se evidencia en todos aquellos extractos materiales usados por el hombre primitivo, que han sido descubiertos e interpretados desde los últimos siglos. Los estratos geológicos, como es sabido, datan de más de 70 millones de años.

Edad de Piedra (Nomadismo). Paleolítico

La Edad de Piedra se ha definido por el material del cual el ser humano en aquellos tiempos empezó a desarrollar un modo de satisfacer sus necesidades más prioritarias como el alimentarse, refugiarse ante las inclemencias del tiempo y defenderse ante sus co-habitantes del entorno natural. La piedra expuesta al paso de éste (mayormente pedernal y cuarcita), en ocasiones no requeriría alguna modificación, pero le implicó un primer ingenio en la transformación de este material para usarlo según sus necesidades, con esto ya se presenta un grado de reflexión del hombre para implementar una incipiente técnica. Fue una de las primeras incidencias del hombre ante un entorno superior y como señalara Bernal (2001:84) una primera capacidad manual ocular combinada con la habilidad para aprender. Algunos autores (Dampier, 1986; Gispert, 2001; y Mason, 1984) sugieren que en el individuo de esta época se da *el primer contacto reflexivo de este ante su entorno, es decir la observación. Estamos hablando de la observación que diferencia y selecciona.*

En ello, el clima jugó un papel muy importante, ya que los tiempos de las glaciaciones y de la consecuente búsqueda de ambientes más favorables por parte del ser humano e incluso los animales, provocó el constante traslado de un lugar a otro. El ser humano, siendo más susceptible al frío que los animales, tuvo que improvisar refugios en cuevas y posteriormente en chozas y cabañas. Esto lo llevó a dar el uso al fuego después de una larga observación al proceso. Su descubrimiento y posterior manejo, es uno de los primeros grandes logros del hombre ante la naturaleza. Por su parte, la subsistencia se basaba aún en la recolección de frutos y plantas comestibles vegetales, en una pesca primitiva y en ciertas circunstancias de carroña. La caza se tecnificaría con la ayuda de utensilios y herramientas elaborados (piedras, pedernales, y troncos de madera, principalmente). Dichas herramientas, proporcionarían una mayor adaptabilidad y practicidad ante las situaciones que se le presentaban para su subsistencia (ante la diferencia con respecto a las garras y los caninos de los animales). Dichas herramientas, como lo señala Childe (1978) le permitieron, aun cuando de una forma rudimentaria y lenta, el extender o prolongar los mecanismos de fuerza ante los embates de la naturaleza. De estas mismas prolongaciones el ser humano haría una leve ventaja en su contacto con los animales (sobre todo al inventar el arco y la flecha) ya que esto le proporcionaba una distancia relativa de alejamiento y rapidez en contra de ellos.

Mesolítico. Sedentarismo. Surgimiento de la agricultura.

Con las primeras transformaciones de la piedra y la incipiente elaboración de herramientas, iniciarían los primeros asentamientos y cultivos. Con ello se facilitó un aumento de la población y la transformación-difusión de los elementos técnicos, que proporcionaron la posibilidad de producir y de crear excedentes a partir de una agricultura rudimentaria (característica de este nuevo periodo). Ante la situación de una observación del lugar en un periodo temporal más largo que en el sedentarismo, el contacto reflexivo ante el entorno natural se agudizó y se volvió más práctico en comparación con el periodo anterior. ¿Se originaría aquí, la búsqueda de la modificación de un escenario más justo para un hábitat ya seleccionado?

La vida sedentaria no se da de una manera homogénea en cuanto a tiempo y lugar, pero sí en mayor grado en cuanto el hombre aprehende los procesos significativos que la experiencia va dejando en su quehacer cotidiano. Ello, incide en las innovaciones técnicas que se van transmitiendo. El ser humano inicia a satisfacer sus necesidades elementales con la mayor facilidad y menor riesgo posible. El mejor lugar para establecerse era aquel en condiciones más favorables para el grupo de acuerdo a su nueva economía ya centrada mayormente en la agricultura, la cual, aún cuando rudimentaria agregaría en la transformación mental el principio al sentido de propiedad, y desde luego incrementaría en el contacto reflexivo con el entorno natural el sentido del tiempo.

La nueva revolución (Childe 1977, 1988:51-63) referida así por el aumento poblacional a partir de una incidencia o transformación económica, conllevaría además de un asentamiento más duradero, a un almacenamiento de víveres y su respectiva organización, a una agricultura de azada y su consecuente difusión técnica, además de la domesticación de algunos animales utilizados para cargar provisiones y de algunos usados como alimento; el arado estaría esperando la posterior innovación en el uso de los animales. En este recuento, se percibe que ya las herramientas se destinan o se elaboran para la labranza (hachuelas y azadas) aún cuando no tan prácticas como las de bronce o hierro posteriores; inicia el tejido a mano, y se empieza a dar uso de la madera de los árboles (de manera rudimentaria para obtener sillas y mesas) Iniciaría también, la alfarería y se empiezan a construir chozas de bejucos, cañas, ramas gruesas y de barro. Se descubre la elaboración del pan y de bebidas con cebada¹. La organización social estaba influida por los ritos de fecundidad, enfocados mayormente para propiciar lluvias, protección ante las tormentas y obtener buenas cazas (Ang, 1996; Gispert, 2001), es por ello que se empiezan a dar las primeras diferencias sociales productos de la división de las labores y el reconocimiento práctico de ellas; primero los hombres y su fuerza, posteriormente los hechiceros y su contacto con el misterio del mundo. La especialización daría comienzo ya de una forma palpable a la concentración y redistribución de excedentes de producción para un sector no productivo como el de los hechiceros o sacerdotes.

Característico de los tiempos de esta nueva economía, el calendario agrícola surge de la necesidad de memoria de los hombres de predecir los ciclos climáticos, la duración del proceso de agrícola y de los tiempos buenos. *Creemos que es aquí, en donde empieza en el ser humano la memoria histórica.*

¹ De ésta última, se maneja que fue la primera mercancía de intercambio que sirvió como moneda.

Edad de Bronce. Ciudades, guerras y especialización social.

En esta etapa, la innovación técnica encuentra un nuevo metal: el bronce, aleación principalmente del cobre y del estaño. Retomando a Mason (1984) y Dampier (1986) se inicia desde aquí la química primitiva. En esta edad ya se alcanza a considerar a las culturas antiguas como la sumeria, la babilonia y parte de la griega; y con ello toda la riqueza en cuanto a elementos sociales, culturales y económicos propios de ellas. Rondo Cameron (1995:46-47) y Gispert (2001), señalan al creciente fértil (ríos Tigris, Eufrates y el Nilo) que proporcionó condiciones favorables para el asentamiento y el desarrollo de la agricultura a las márgenes de esta zona, por lo cual, en esta etapa se mejoran los métodos para obtener un mejor resultado de los procesos de cultivo, construyéndose canales y represas, se da inicio a la irrigación, e incluso los botes de vela (elemento de traslado). De acuerdo a lo anterior, es posible sugerir que inicia la vida urbana, con las ya cada vez más ciudades establecidas, las cuales encontrarían un grado mayor de incidencia en el posterior periodo. Características de este proceso de modificación de la aldea a ciudad, se da lo señalado por Lezama, en donde los vínculos primarios desaparecen en esta transformación pues la idea comunitaria del "nosotros" se convierte en una multitud de "yos" (Lezama, 1993:40) Surgiría una estructura social basada en estratos sociales, además de los que trabajan la tierra (siendo ya, la agricultura la rama económica principal), están los pastores y en algunos sectores los transhumantes, y con mayor incidencia que en el periodo anterior surgen los sectores poblacionales no productivos, concentrados esto en los sacerdotes y los cuerpos para la guerra. Dentro de esta situación, ya propia de las ciudades divididas en clases, encontramos las edificaciones para los dioses: los templos. Con ello ya no sólo se presenta el sentido de propiedad terreno sino también el de apropiación divina a través de los "intermediarios de los dioses" (los reyes y sacerdotes), además de que surge el concepto de deuda y con ello, el de los derechos legítimos/divinos. Estamos ante el surgimiento de las "ciudades-estado", de los imperios y de esclavitud. Las culturas que surgen o abarcan este periodo son culturas netamente guerreras con un alto sentido de la innovación técnica, política, comercial y de un grado considerable de antecedente científico. Siendo una época de los metales y del inicio de la minería, se da la extracción de los metales y las aleaciones de algunos de ellos. Ya no solo las capas de especialización captan a los sacerdotes y los guerreros, sino también a los alfareros, artesanos y forjadores de metal. Este metal da auge a las armaduras, el remachado, las vasijas de metal, las armas; solo opacados por el conocimiento del hierro y su consecuente aplicación en la transformación social y económica posterior. Surgen los signos ideográficos, el cómputo manual, números, escritura, pesas y medidas, aritmética y geometría, calendario solar, astronomía, medicina profesional

Dentro de las modificaciones técnicas, en esta etapa se da ya una fuerte concepción de apropiación de cuanto la naturaleza expone ante la inteligencia del ser humano. Sin embargo, Morgan (1975) y los evolucionistas los separan todavía muy por debajo de su concepto de civilización, puesto que no ha nacido la escritura. Contradictoriamente a dicha concepción se muestra otro aspecto de evolución en las características de los asentamientos, se cuenta ya con los carros de rueda (tomados del invento de la rueda del alfarero), se trazan los caminos, y surgen las carrozas de caballo. Surge el sentido de espacio urbano. Con todo lo anterior, debemos señalar que inicia la comunicación entre los grupos, el intercambio comercial y los conflictos ocasionales entre grupos.

Edad de Hierro. Comercio, administración y filosofía.

Esta edad como las anteriores, no están separadas según un tiempo lineal comprendido para cada una de las regiones del mundo. Sin embargo, consideremos en esta, culturas o civilizaciones como los persas, fenicios y por supuesto los griegos. Al descubrirse el hierro, esto conllevaría a transformaciones sociales diferenciadas de los periodos anteriores. Una de las ventajas del hierro sobre el bronce es que este se encontraba o se extraía de una manera más abundante que el bronce, y además que la constitución del hierro le permitió a los individuos de esta época introducir mejoras en prácticamente todas las áreas de la economía anterior. Por ejemplo, se dio un aumento de las tierras despejadas cultivadas y se facilitó una fabricación de armas más eficaces en la guerra y la caza. Surge una nueva especialización social en el herrero, además de una consecuente serie de grupos relacionados con la administración, son los tiempos de la consolidación de la revolución urbana. Las ciudades se fortifican en contra de los ataques de los extraños y la innovación de técnicas se enfocan para el beneficio de un sector de gobierno, para el comercio y para la guerra.

En esta edad, se da un auge en cuanto a las transformaciones técnicas, pues en este periodo se crearon las ruedas hidráulicas y bombas, engranes y poleas, sugiriendo como señala Bernal (2001:245-250) un adelanto o surgimiento de la biología, uno en la física mecánica con la elaboración de armas más económicas y las catapultas y otras maquinas para la guerra; en cuanto en la química se da un mejoramiento en la preparación de drogas y colorantes. En cuanto al aspecto social, se remarca la política con un gobierno republicano. Estamos en los tiempos del imperio griego, da inicio la plutocracia y conforme a guerras más intensas también el auge de las luchas sociales. Bernal (2001: 245-250) señala que conforme a estas transformaciones, surgiría o se sentarían las bases de las ciencias sociales. Así mismo, consideramos también el surgimiento del actor social, ello tomando en cuanto la confluencia que conlleva el sentido singular y el plural, es decir, los individuos de este período (o bajo esa serie de condiciones) empiezan, si bien a considerarse en ciertos escenarios como entes particulares, lo hacen a través de la asimilación de su constitución social determinante. Es decir, surge la simbolización de la interacción espacial entre lo público y lo privado. Culturalmente, estamos en el periodo en que surge el alfabeto. Y aún cuando surge de un sector privilegiado se inicia la escritura. A partir de que los sectores de gobierno cuentan ya con un excedente de producción, el cual no es posible ya memorizar por los administradores, para lo cual, desde la roturación de cañas y maderas hasta la escritura elaborada en papel es utilizada con estos fines.

Los templos fueron los espacios de almacenamiento y los sacerdotes y sus allegados los administradores. Se empieza a conformar el sentido social y de lucha por parte del pueblo. Estamos ante el surgimiento de la filosofía y del escenario social de muchos de los clásicos del pensamiento como: Pitágoras, Platon, Aristóteles, Arquímedes, Galeno, etc. Época del realce de las ideas y de la ruptura en cuanto a la concepción de la idea de fuerzas superiores al hombre, periodo de tiempo naturalista en donde la idea de los cuatro elementos como forjadores de la esencia del ser, es lo que lleva a tantos pensadores de este periodo a preguntarse el fin de la existencia del hombre. Estos avances en el pensamiento racional se traducen en fines prácticos y el adelanto en las cuestiones de la astronomía, las matemáticas y la medicina. En el aspecto comercial, se acrecentan los intercambios y la ambición por los terrenos fértiles, se acuña la moneda y surgen los impuestos y las cuestiones legales.

Significando, nunca se concluye

Las transformaciones y modificaciones, ciertamente lentas, en las tres edades materiales son un antecedente que si bien -en un sentido estricto- no referencia el nacimiento de la ciencia y la tecnología, si permite sentar las bases de la interacción ser humano-naturaleza, desde la cual se sugiere ya nuestros modos de reacción ante momentos demandantes de adaptación y modificación del entorno. Modificación, transformación o innovación que no se delimita a la necesidad² y no sólo espera al azar

Lo primero que llama la atención al hombre de los tiempos remotos son aquellos fenómenos de la naturaleza que escapan de su dominio espacial como lo fueron las tormentas eléctricas, los incendios causados por rayos, los eclipses, las lluvias prolongadas, los ríos congelados, etc. Aquello que trazaría en él, los orígenes de la observación, de la reflexión y del temor prolongado. Lo que escapaba a su capacidad de comprensión (la fertilidad, la procreación, el nacimiento y la muerte) se ve en un primer plano como una concepción de fuerzas superiores en donde la naturaleza es la mano creadora y a la vez gestadora del fin del ser humano, pero a diferencia de los animales, el hombre en su condición de eso que han dado a llamar "raciocinio" pretende superar dichas fuerzas buscando las explicaciones que lo hagan resurgir como la obra maestra de la creación. En la búsqueda y el encuentro el ser humano pierde el temor ante lo superado, pero produce una nueva concepción del mundo y con ello nuevos temores. Se aprende a competir ante las fuerzas de la naturaleza, pero así mismo se encuentra ante un escenario de lucha y de conflicto creado por el mismo. El significado de la memoria de las tres edades materiales lleva implícito el surgimiento/transformación. Surgimiento de modos de producir y con ello una constante transformación del establecido social cotidiano.

Una alta carga reflexiva dictaminada mediante el ensayo y error (la vida en juego). Pero con todo esto, lleva el surgimiento de ser social y la primera ruptura de la individualidad. Lleva el antecedente a nuestro conocimiento y su acumular cotidiano, el camino a la elite que sabe y la que produce. Sin embargo, el aprendizaje y la difusión de las técnicas fue lento pero trazó un escenario de superación que ha incidido en las formas y los modos de proporcionarse los requerimientos necesarios, los cuales originaron nuevas pautas de conocimiento del mundo vivido. Las técnicas asientan las bases para el surgimiento de las ciencias como la astronomía, la geometría (agricultura, terrenos, ciclos), la biología y la química. Sin darse de la noche a la mañana va de la mano al surgimiento de sectores que poseen el conocimiento o saberes de la época, así desde los hechiceros, hasta los sacerdotes y luego los maestros (filósofos), se da una segmentación en la capa de la sociedad. Una amplia mayoría productora y una minoría que no produce (con excepción de los adelantos de los pensadores/filósofos).

Marcelino Cerejido y Laura Reinking han señalado que el conocimiento es la herramienta que permitió que los homínidos ancestrales sobrevivieran (2003:19), pero éste siempre ha estado ligado a estímulos diversos y graduales que aún en contextos y tiempos similares ha producido distintas expresiones con un cúmulo de significantes. En tal sentido es correcta la metáfora de evolución de las técnicas que maneja George Basalla (1991), pues el ser humano, hasta hoy día, es un constructor de significados

² En este sentido estamos de acuerdo con la postura de G. Basalla (1991) de que la necesidad no es el único motivo por el cual surgen las técnicas.

enmarcado en un contexto social que le influye y a la vez es transformado por sus actividades. La adaptación.

Bibliografía

- Ang, Gonzalo (Director), *Historias Sorprendentes de Tiempos Ancestrales*, en *Rumbo a lo Desconocido*. México, Reader's Digest, 1996, pp. 9-88
- Basalla, George. 1991 Editorial Grigalbo, México, 1988 del original. 15-39
- Bernal, Jhon D. *La ciencia en la Historia*. 19ª reimpresión, México, Grupo Patria Cultural, 2001, pp. 35-253
- Cameron, Rondo. *Historia Económica Mundial; Desde el paleolítico hasta el presente*. 2ª ed. 1995 Alianza Universidad, 1995, pp. 25-69
- Childe, V. Gordon. *Evolución Social*. 2ª ed. México, PyV- UNAM, 1988, pp. 23-74
- _____ *Los Orígenes de la de la Civilización*, FCE, 1954. México, D.F.
- Dampier, William Cecil, *Historia de la Ciencia y sus relaciones con la filosofía y la religión*, tecnos, 1986, Madrid, pp. 27-90
- Derry, T.K, Williams, Trevor I. *Historia de la Tecnología, Desde la Antigüedad hasta 1750*, Siglo XXI editores, 1977, España.
- Gispert, Carlos (Director), Enciclopedia de *Historia Universal*, Océano, 2001.
- Gutbrod, Kart. *Historia de las Antiguas culturas del Mundo*, Ediciones del Serbal, 1987, Barcelona.
- Lara, Luis Manuel. *La técnica: creación del ser humano en las tres edades materiales*. Ponencia presentada en el II Historia Expone, Departamento de Humanidades de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, noviembre 2005
- Lezama, José Luis. *Ciudad e Historia en, Teoría Social, Espacio y Ciudad*. Colegio de México, 1993, México, pp. 35-69
- Mason, Stephen F. *Historia de las Ciencias*, Alianza Editorial, 1984, Madrid.
- Moradiellos, Enrique. *El oficio del Historiador*, Siglo XXI. España. 1994. pp. 1-27
- Morgan, Lewis H. *La Sociedad Primitiva*. Editorial Ayuso, 2ª ed. Madrid. Pp 77-98
- Moure, Alfonso. *El Origen del Hombre*. Historia 16, Madrid, 1999
- Sahlins, Marshall. *Economía de la edad de Piedra*. Akal editor. Madrid. 1977. pp. 13-53

LUIS MANUEL LARA

Sociólogo por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (2006)