

CIENCIA, TECNICA Y MODERNIDAD EN LOS 500

Dr. Domingo Paredes

UNO LA FALACIA DEL "ENCUENTRO"

"En estas islas fasta aquí no he hallado ombres monstrudos, como muchos pensavan".

Cristóbal Colón

La audaz aventura de Colón, inauguró en Europa no solo la cognoscibilidad de un "nuevo" mundo, sino que le abrió nuevas perspectivas para su desarrollo económico.

Nuestra región devino en un espacio inédito para nuevas y viejas prácticas de dominio. Colón no solo abrió posibilidades al creciente desarrollo de

las fuerzas productivas sino que viabilizó perspectivas más amplias para las ciencias y las técnicas.

En su primer viaje surgió un acontecimiento científico de importancia invaluable: el problema de la declinación magnética de la aguja, cuya solución será descubierta por Occidente mucho más tarde.

Entonces no se conocía que el campo magnético terrestre tiene una orientación levemente oblicua, ni que el polo norte magnético se sitúa a unos 1920 kms. del norte geográfico de la tierra. La diferencia existente entre el punto que señala el norte geográfico y la aguja de una brújula que se-

* Dr. en Ciencias Históricas (1992) y Sociólogo (1976). Profesor de la Escuela de Post-grado en Planificación de la Universidad Central del Ecuador.

ñala el polo norte magnético, es el ángulo de declinación.

En los tiempos de Colón aquello fue un enigma indescifrable pese a que los chinos ya lo habían descubierto 600 años antes.

Pero las ciencias iniciarían a partir de estos hechos una evolución y sistematización teórica que superará los límites especulativos predominantes.

Colón y Magallanes, demostrarían el error de la concepción del mundo hasta entonces vigente. Los viajes interoceánicos evidenciarían la complejidad de la estructura de la tierra. El español Pedro Núñez tuvo que crear la técnica de navegación por loxodrómica, perfeccionando de este modo la Geometría Esférica. La cantidad y calidad de las innovaciones profundas no tardaron en aparecer con la visión de vastas regiones inexploradas, más la creciente aplicación de estudios y exploraciones de los recursos existentes, se irían creando las bases para el desarrollo científico moderno.¹

Invencciones como los molinos de agua y de viento, el perfeccionamiento de los tornos de hilar, la creación de los telares de pedal, el surgimiento de altos hornos para la producción de hierro, el mejoramiento de las técnicas constructivas de naves marítimas, entre otras, harán posible, desde sus inicios, este proceso.

1492 fue un acontecimiento que permitió a los pueblos llegar a la conciencia de una realidad geográfica, cultural y humana mucho más vasta que la de sus antiguos límites.

Nuestra región, a través de esta conciencia renovadora en relación al pasado, se insertó con el mundo para su transformación y desarrollo.

Con el empleo de la brújula y de los conocimientos útiles desarrollados por la Geografía y la Astronomía, la feudalidad europea marcó su acelerada decadencia.² Con la consolidación y expansión del capitalismo se inició un proceso de integración del mundo y de imposición de "formas culturales universales" establecidas por las potencias dominadoras.³

"El descubrimiento de América y la circunnavegación de Africa ofrecieron a la burguesía en ascenso un nuevo campo de actividad.

Los mercados de las Indias y de China, la colonización de América, el intercambio con las colonias, la multiplicación de los medios de cambio..., imprimieron al comercio, a la nueva navegación y a la industria, un impulso hasta entonces desconocido, y aceleraron, con ello, el desarrollo del elemento revolucionario de la sociedad feudal en descomposición".⁴

El siglo XVI fue el signo de la decadencia estructural de las mayores instituciones medioevales: la Iglesia y los señoríos territoriales. Nuevos actores sociales surgieron: la creciente fuerza económica de los círculos mercantiles y gremiales,⁵ que generaron nuevas formas monetario-mercantiles de relaciones societales.⁶

Entre estas formas se fue constituyendo una original cultura basada en algunos elementos epistemológicos críticos⁷ para su época:

- i. El retorno dialéctico hacia el mundo clásico antiguo;
- ii. La redimensión teórica de la individualidad humana y de la libertad como función integradora y rectora de la historia;
- iii. La asimilación de la naturaleza como un entorno subordinado al hombre y a sus necesidades;
- iv. La concepción causal, distinta a la teología, respecto a los fenómenos y procesos naturales y sociales.

Nosotros empezamos a formar parte de esa historia; mientras Alemania, Francia, Inglaterra y España entraban a la modernidad con distintos grados de desarrollo, y Alemania lo hizo como escenario de una de las transformaciones religiosas más profundas de la historia. Nosotros fuimos incorporados como subalternos sujetos a la esclavitud y a la servidumbre moderna.

En tal contexto cambiará el saber científico como un instrumento sabio para la comprensión y transformación del mundo. Las sociedades emergentes, en esos tiempos de radicales cambios demandaron de las instituciones educativas la formación de técnicos y profesionales que aporten con conocimientos y medios eficientes para el desarrollo.⁸

Pensamos que 1492 significó un corte, quizá una ruptura para el ritmo histórico rutinario del mundo. El vigor, la profundidad y la audacia de los nuevos intereses impondrían sus demandas. Será el despliegue inicial de las nuevas estrategias económicas y cognitivas, que tomarán por asalto a las "huestes feudales". Las guerras comerciales futuras ya se anunciaban patéticamente.⁹ La acumulación capitalista, con sus interminables enfrentamientos y guerras, empezó a demandar de nuevos conocimientos y técnicas.

Las ciencias de la naturaleza comenzaban así su largo proceso de emancipación de las del "espíritu"; y el trabajo, resurgía como una virtud y una afirmación de la grandeza del hombre y no como un "defecto" deleznable de las denominadas "castas parias" o "estamentos inferiores".

Estas necesidades permitieron el surgimiento de las ciencias experi-

mentales y de la lógica inductiva elaborada por Francis Bacon,¹⁰ como un método útil para el análisis inicial de las dependencias empíricas más simples entre las propiedades sensorialmente observables de los hechos.¹¹ Era uno de los primeros intentos de superación del aristotelismo dominante en el mundo del pensamiento.

Europa se volcó hacia el pasado clásico para re-estudiarlo y recuperarlo críticamente.¹² Pero no solo aquello, concomitantemente, amplias regiones inauguraron la acumulación originaria entre estos siglos: Inglaterra, con la abolición de la servidumbre; y en Italia, Francia, Holanda, con los procesos liberadores que con desigual intensidad se propagaban.¹³

Huelga decir, que en este escenario se inscribe el descubrimiento, conquista y colonización de América, Africa y Asia, que representó un primer momento del proceso de globalización que hoy alcanza su punto más alto; y en el de la creación de una nueva historia en que el sincretismo de varias civilizaciones marcarán la esencia de unas relaciones contradictorias que caracterizarán al mundo postmoderno.

La conquista y colonización del orbe impusieron una ruptura entre un pasado fraccionado por la diversidad y la ignorancia mutua, y un presente don-

de realidades "nuevas" surgían para Europa. Y con ello dos criterios: uno, la "inmadurez" y "debilidad" de estos continentes en relación a Europa; y, dos, la tesis de una "inferioridad" étnica y social inobjetable.

Cuando el naturalista G.L. Buffon (1707-1788) difundió esta tesis, nadie se sintió sorprendido. Europa, en tres siglos de expansión, la había asimilado como una verdad que estaba fuera de toda duda.¹⁴ Desde Descartes, Montaigne, Hegel y La Condamine, América configuró un "continente sin historia". Pero no todos lo creyeron: las Utopías sociales de una "edad dorada" encontraron aquí sus cimientos con Tomás Moro, Cabet, Campanella.

Pero, Celestino de Arenal¹⁵ piensa que con estos criterios se legitimó la doctrina española de la "servidumbre natural" de los pueblos indígenas,¹⁶ imponiéndose la modernidad como "pedestal" y la esclavitud como principio.¹⁷ Con la premisa de nuestra "inferioridad" se explotó con la mayor de las codicias (como lo hicieron en Asia y Africa), los recursos naturales del área.¹⁸

Hermosas páginas de Feyjoó denunciaron el carácter de esta empresa:

"Tan trágica -dijo- fue la conquista de la América, que hicieron nuestras armas".¹⁹

Develando, tras las apariencias, la esencia utilitaria de esta "aventura",²⁰ a la que López de Gómara, aplaudiría con los siguientes términos:

"Tanta tierra como dicho tengo han descubierto, andado y convertido nuestros españoles en sesenta años de conquista. Nunca jamás Rey ni gente anduvo y sujetó tanto en tan breve tiempo como la nuestra, ni ha hecho ni merecido lo que ella, así en armas y navegación como en predicación del Santo Evangelio y conversión de los idólatras; por lo cual son españoles dignísimos de alabanza en todas las partes del mundo. ¡Bendito Dios, que les dio tal gracia y poder!"²¹

Poder que anunciaba los designios de la historia "moderna".

"Hacia la mitad del siglo XVI, la naturaleza irracional del americano, sobre la cual legisladores y pensadores de la Edad Media fundaban la justificación de la sujeción de los infieles, su privación de todo bien y de todo derecho, se había convertido en una realidad irrefutable."²²

La empresa colonizadora no podía ocultar sus poderosos móviles.²³

"... aquestos su Reinos de España muy enriquecidos y aumentados por respecto de aquella tierra, pues tan

riquísima la hizo Dios, y os la tuvo guardada desde que la conformó, para hacer á vuestra magestad universal y único Monarca del Mundo".²⁴

Cuando Colón volvió a España con la noticia de "tierra firme" más allá del océano, la Corte pudo reforzar su poder y prestigio. La "donación" dada por el Papa Alejandro VI a Castilla y Aragón de "... todas las islas y tierras que descubriesen al occidente, con tal de que el Conquistador enviase allá predicadores a convertir a los indios idólatras"²⁵ fue una prueba y razón suficiente para la expansión del primer Imperio occidental moderno.

Las necesidades de recursos metálicos oro y plata, y de un volumen creciente de medios de cambio para el sostenimiento de la nobleza, el Estado y el Ejército, impondrán el sello coercitivo para el control de ultramar, reduciéndose la búsqueda de oro y plata al más puro pillaje de lo atesorado en huacas y centros ceremoniales indígenas, a la intensificación del trabajo local en los lavaderos y a la práctica de una minería intensiva de tipo superficial y extenuante.²⁶

Los métodos de concentración forzada de la mano de obra los inauguró Colón, trasladando la experiencia de la colonización en las islas Azores (1497), mediante la concentración

"voluntaria" de indígenas en "repartimientos". La Cédula Real de 1503 no hizo más que legitimar este mecanismo para todo el Imperio²⁷ y, en especial, para un continente poblado de civilizaciones inferiores.²⁸

Decía equivocadamente Hegel:

"América se ha revelado siempre y sigue revelándose impotente en lo físico como en lo espiritual".²⁹

Pero, de qué importancia habla.³⁰ Mientras Europa inauguraba, entre profundas fricciones, una nueva época, América precolombina³¹ inauguraba la transición de formas comunitarias gentilicias hacia sociedades clasistas.³²

Europa iba creando nuevos estilos de vida, no solo por el crecimiento de las ciudades, sino también por el amplio desarrollo de las relaciones monetario-mercantiles³³ que marcaron un cambio revolucionario"³⁴ realmente profundo, llegando a producir objetos materiales con métodos de producción más eficaces.³⁵ Toda una tradición técnica le daba supremacía: desde el uso y difusión de los molinos de agua y viento hasta el empleo de lentes, papel, vidrio coloreado, brújulas marinas, relojes, gafas, pólvora, cañones de artillería e imprentas.³⁶

En la medida que crecían los mercados, las técnicas tradicionales se iban

quedando rezagadas apareciendo mejores condiciones para las innovaciones tecnológicas mecanizadas.³⁷ El incremento de la demanda fue haciendo lo suyo. Europa entonces marchaba al ritmo como hoy lo hace el Japón, China, Alemania y los EEUU.

En fin, el "descubrimiento" o "encubrimiento" de América (1492) insertó orgánicamente estos dos procesos: el de la acumulación capitalista que subordinaba, a través de la colonización y los controles del mercado, el desarrollo autónomo de las antiguas sociedades americanas, africanas y asiáticas.

"Allí todas las cosas que se siembran y cultivan de las que hay en España, se hacen mejor y en más cantidad que en parte de nuestra Europa".³⁸

Hasta entonces, mantuvieron una historia autónoma de más de 20 mil años, caracterizadas por una diversidad de niveles o grados de desarrollo: desde las microsociedades recolectoras cazadoras hasta las grandes civilizaciones protoclasistas y urbanas, diseñadoras de vigorosas formas estatales centralizadas, o de específicas y dinámicas formas descentralizadas como las ciudades-estados.³⁹

Sin duda, 1492 significó una ruptura. La integración comenzaría a abrirse paso no por un camino decoroso y fácil. La historia es demasiado cruel para estas utopías.

DOS LOS PROLEGOMENOS

"La Conquista, todos lo sabemos, fue un saqueo inmisericorde acompañado de los más bellos discursos".

Agustín Cueva

No en vano Europa tuvo que inaugurar el período del "despojo" colonial para acelerar su desarrollo. Diversos historiadores coinciden en que, entonces, existía en el mundo un cierto equilibrio en cuanto riqueza y niveles de vida.⁴⁰ Se estima que en 1770 el promedio de renta bruta por habitante tuvo una relación de 1.2 por 1 entre la Europa desarrollada y las regiones de Africa, Asia y América Latina.⁴¹

En algo se exagera, pero la proporción no es falsa. En 1776 América Latina tuvo una mayor población y producción per cápita que América del Norte. En la actualidad, la renta nacional per cápita se estima en una décima parte de la de los EE. UU. Entre los siglos XVI y XVIII las diferencias entre los mundos desarrollado y subdesarrollado no fueron profundas.

Mas, Europa necesitó profundizar las diferencias para su crecimiento y expansión económica. Para ese fin puso en juego todos los métodos posibles de desaceleración económica, entre ellos, los frenos para el desarrollo científico y técnico de sus dominios coloniales.

Una suprema necesidad modificó su comportamiento en la historia: modernizar su economía a través de la más alta producción e intercambio. Así surgió el síndrome del progreso y de la modernidad precibemética.

Pero, cuáles fueron sus prolegómenos? Qué paso antes de 1500 por los contornos de Europa? Qué factores incidieron para ese impulso vigoroso que inyectó de audacia a Colón y a su inaudita aventura por corroborar los cálculos del sabio Eratóstenes de Alejandría (300 a.n.e.) quien alguna vez predijo que "... pasando por mar de Iberia se llegará a la India"?⁴²

Veamos algunos hechos en los que se apoyó la modernidad postrenacentista:

Uno, el soporte económico de Europa de tipo premoderno, donde el eje no fue la INDUSTRIA sino la Agricultura.⁴³

Una economía de este tipo se asentaba en el campo y su unidad era el predio o parcela trabajada por campesinos⁴⁴ obligados a entregar parte de los excedentes por concepto de renta (en especie o trabajo), a los señores de la tierra.

Las condiciones de esta economía premoderna limitaban al máximo la demanda de una ciencia ligada a la producción y a la productividad del trabajo.

En los años 500, las formas organizativas de esta economía alcanzaron su

más alto punto de desarrollo mediante: ⁴⁵

- i. la difusión de estructuras de dominación "señorial" terrateniente basada en la adscripción del campesinado como "encomendado";
- ii. la expansión de círculos mercantiles comerciales y el apareamiento de centros urbanos ocupados principalmente por mercaderes y artesanos;
- iii. la formación y expansión de sistemas estatales con sedes fijas de Gobierno e instituciones administrativas;
- iv. un crecimiento demográfico inusitado; y,
- v. la ampliación de las fronteras agrícolas tradicionales y la creación de nuevos asentamientos campesinos.

Era una economía caracterizada por un modo tecnológico de producción manual. ⁴⁶

Los siglos XI y XV plasmaron en Europa un único y doble proceso: el del renacimiento comercial y el renacimiento urbano. ⁴⁷ Las ciudades, como antítesis del campo, marcaron profundas diferencias en los estilos de vida. Convirtiéndose en núcleos funcionales para la prosperidad de los oficios mecánicos y la preeminencia de

los artesanos, que de acuerdo a Hegel realizaban una actividad propia y libre muy diferente al de los campesinos que vivían "coaccionados al trabajo forzado". ⁴⁸

Y si bien las condiciones de esta economía limitaban al desarrollo de la ciencia, varios factores incidirían en su interés y en el de la técnica.

Los esfuerzos intelectuales de entonces (alejados de las prácticas mercantiles y productivas) se concentraban en esferas especiales de conocimiento, en particular, en la teología y en la metafísica. ⁴⁹

A menudo se concibe este hecho como un "obstáculo" para la ciencia y la técnica, o como afirman algunas teorías surgidas de matrices ideológicas liberales, que las conquistas materiales y espirituales del medioevo, fueron limitadas y "oscurantistas".

A nuestro entender, se dieron determinadas condiciones positivas como la formación de elementos progresivos para la modernidad capitalista. ⁵⁰ El mismo hecho de la institucionalidad religiosa dará forma y contenido a un clero jerarquizado y especializado en una ritualidad y un pensamiento que cohesionaría una concepción del mundo convertida en el único referente de legitimidad de los conocimientos de las cosas.

Un mundo cerrado e impermeable que tenía necesidad también del desarrollo económico, lo que le llevó a perfeccionar las técnicas vinculadas a la agricultura, al aprovechamiento forestal y a la artesanía e incrementar así las inversiones en recursos productivos e invertir una parte de los excedentes, generando una voluntad de ahorro y una conciencia de orientarlo hacia la producción y el intercambio.

De este modo se hicieron posible las transformaciones societales y tecnológicas.

Las técnicas medioevales tenían que perfeccionarse con una finalidad única: reducir en determinadas ramas y sectores de la economía la demanda de mano de obra para disponer del excedente en otros menesteres.⁵¹ Apareciendo importantes adelantos en ramas de la economía como el perfeccionamiento de los instrumentos de producción y de los métodos de cultivo de la tierra.⁵² Veamos algunos casos:⁵³

- 1) La aplicación del Arado, importante para la revolución agrícola en la Alta Edad Media, y el descubrimiento del arnés que, junto con la herradura de clavos, convertirían al caballo en una herramienta poderosa para el movimiento de tierras y el transporte de bienes;
- 2) La rotación de los cultivos en tres campos y el mejoramiento de la nutrición de la gente;

- 3) La aplicación mecánica de fuerzas naturales, como los mecanismos de transmisión en sus formas de estrella, corona y tornillo. Además del control de la energía hidráulica y de fraguas para la fundición de metales, así como la aplicación de la fuerza del viento en Molinos. En los años 1400 y 1500, Europa comienza a generalizar el proceso de sustitución del trabajo humano por la energía hidráulica y de viento (Fase Eotécnica); y,

- 4) La evolución en los diseños de máquinas como el perfeccionamiento de la manivela, dispositivo mecánico que sirve para transformar el movimiento rotativo continuo en movimiento de vaivén y viceversa (los molinos de mano) y el perfeccionamiento del pedal incorporado a los telares y tornos de esos tiempos.

Si bien la economía significó la superación de la industria a la agricultura y de la ciudad al campo, se dieron efectos positivos como los enumerados a continuación:⁵⁴

- i. La elevación del volumen de producción agrícola;
- ii. La difusión del sistema de rotación trienal de cultivos;
- iii. el fomento de nuevas ramas de la horticultura y fruticultura;

- iv. el incremento sostenido de la ganadería, básicamente caballar para fines militares; y,
- v. la reactivación de la industria doméstica y artesanal, a través del perfeccionamiento de varias herramientas y equipos de trabajo y en el mejoramiento de los métodos de elaboración de materias primas y de una mayor especialización de los oficios.

Esto afirma la existencia de factores renovadores al interior de unas rígidas estructuras sociales. La paulatina expansión del comercio entre los siglos XIII y XVI, y los adelantos técnicos en el transporte y la industria, fueron condicionando los cambios de esta economía: de una producción restringida, local, de baja calidad, hacia una producción mercantil ampliada.

En las regiones agropecuarias, los efectos combinados de las mejoras en la producción y el transporte incrementaron sensiblemente el excedente económico, el comercio interno y la demanda de productos industriales, estimulando de este modo la producción industrial, principalmente de vinos y telas. Hasta entonces las telas burdas y ordinarias se producían en unidades industriales domésticas. Ahora se empezaba a buscar la calidad de los bienes y servicios producidos en unidades productivas de mayor escala.⁵⁵

Las técnicas europeas significaron mucho más de lo que la historiografía tradicional supone. Lo revolucionario de incorporar al caballo como fuente de energía tractiva; el uso de la rueda hidráulica, luego del viento como fuerza motriz, significaría mucho más que la imagen dada de un inmovilismo estructural ya superado.

Europa buscaba sus propias innovaciones readecuando las creaciones de otras culturas.⁵⁶ Las noticias de Marco Polo y de innumerables viajeros sobre los saberes y prácticas orientales y la introducción de descubrimientos árabes y asiáticos, fueron detonantes para nuevas innovaciones. Entonces, los países más avanzados de Europa aparecieron como un Japón moderno. El impulso a las innovaciones técnicas tomaron fuerza para el mejor aprovechamiento de la tierra y la búsqueda de un perfeccionamiento de las industrias domésticas y artesanales. Para eso fueron útiles los legados de los saberes y las técnicas clásicas que con sabiduría y sensibilidad supieron preservar los Arabes.

Esta capacidad de asimilar y socializar nuevos conocimientos e instrumentales creó una "florecente tecnología" basada en la premisa de que "... los buenos innovadores son buenos imitadores" y en la disposición e interés de ellos por aprender y

asimilar las tecnologías desarrolladas por otras civilizaciones.⁵⁷ Mientras la China de esos siglos asumió una "actitud de autosuficiencia"⁵⁸ con su legendaria cultura científico técnica; Europa, no perdió tiempo, asimiló, perfeccionó y difundió sus adelantos técnicos.

Sin duda los valores de su cultura fueron decisivos para su transformación material y simbólica; tuvo la ventaja, para la invención y adopción de tecnologías nuevas, el tener una serie de problemas-obstáculos no resueltos, entre ellos, el déficit sostenido de mano de obra en amplias zonas,⁵⁹ estimulando de este modo la búsqueda de alternativas:

1) En la Agricultura⁶⁰

Con el perfeccionamiento del arado dotado de ruedas, que permitió controlar la profundidad del surco a través de una cuchilla que marcaba en el suelo una incisión vertical y una orejera que socavaba la tierra y la removía.

En los sistemas de cultivos se socializó la rotación en tres etapas y como fuerza matriz se incorporó la energía animal (de buey o caballo).

Con el descubrimiento de la collar⁶¹ se elevó el potencial de transmisión de energía, quintuplicando

el esfuerzo de la tracción animal, trayendo en consecuencia de que el caballo sustituyera al buey en el arado, permitiendo ampliar la superficie de tierra cultivada en partes inaccesibles para los bueyes.

2) En la Industria

Principales ramas identificadas como renovadoras: confección de telas, tejeduría de paños, curtiembres, fabricación de calzados, vestuarios y sillas de montar, extracción, fundición y refinación de minerales.⁶²

Este proceso técnico obedeció al incremento de una demanda continua de armaduras, utensilios, herramientas metálicas. Con ello se extendió la explotación de canteras para las construcciones y la fabricación de vidrios y cerámicas.

El papel creciente de la especialización en la industria (textil, calzado, armas, etc.), produjo el incremento de la producción y el consumo. Pero, en su estructura organizacional y técnica, las rigideces societarias gremiales tuvieron que dejar su impronta como en la industria de paños que funcionaba en talleres de reducidas dimensiones, reflejo de los limitados espacios en que se concebía al mundo.⁶³

Pero, pese a todo, los adelantos técnicos se dieron como en el diseño y

construcción de embarcaciones; en las técnicas de navegación marítima; en el perfeccionamiento de los molinos hidráulicos y de vientos, utilizados en batanes, fuelles, forja de hierro y aserraderos. La incorporación del molino a la economía logró suplir en parte el déficit de mano de obra.⁶⁴ Mas, estas innovaciones industriales⁶⁵ fueron demasiado lentas y artesanales. Pocos atractivos para inversiones de mayor escala, a excepción de la construcción arquitectónica, a la evolución de las técnicas constructivas y la especialización del trabajo, generando (a través de la absorción de importante segmento de las rentas agrarias) el apareamiento de nuevas ramas y oficios como el de la albañilería, carpintería, forja y pintura.⁶⁶

La arquitectura fue "... la mejor y más propia expresión de la técnica y el pensamiento" de esta época histórica.⁶⁷ Las soluciones técnicas que se descubrieron para la construcción de bóvedas y contrafuertes, superaron en forma, líneas y texturas a las diseñadas por griegos y romanos.

Pese a todas las limitaciones estructurales e ideológicas de Europa, las tendencias hacia los cambios técnicos y científicos se hacían irreversibles.

El crecimiento paulatino de elementos promodernistas⁶⁸ al interior de las

sociedades feudales, irían debilitando esta compleja red de obstáculos culturales e institucionales a través de la conquista de espacios, particularmente urbanos, donde poder ejercer las libertades cotidianas, gremiales e industriales; de la difusión de valores mercantiles utilitarios y altamente rentables en las acciones económicas y en la difusión de una idea para entonces subversiva y revolucionaria, la del "mérito" individual como la única medida de diferenciación entre los hombres, antes que los de castas o linajes, aristocracia o alcurnia.

Cuánta razón tuvo Max Borns al recordar que:⁶⁹

"Durante todo este tiempo ha habido una ciencia natural elemental, desarrollada por los filósofos y una cierta técnica (...) prácticamente independiente de la ciencia natural y que se hallaba en manos de artesanos. Ambas crecieron muy despacio, tan despacio que durante mucho tiempo apenas podía prescribirse cambio alguno y casi no ejercieron influencia en la esfera humana".

Pero el momento de la intersección de estos procesos se acercaba.

El capital entraba al escenario de la historia como un diluyente del estancamiento e inmovilismo de las adormecidas economías señoriales.

Concluimos así esta digresión histórica. Volver al pasado no es perder el tiempo como piensan algunos. Al contrario, amplía la posibilidad de entender un presente en permanente cambio y percibir las tendencias y los rasgos de la sociedad del futuro. Reflexionar sobre los pormenores económicos del mundo premoderno, sus vicisitudes y crisis, nos dan la medida que la sociedad continúa inevitablemente marcando lo que Taichi Sakaiya nos dice, su "impulso empático".

Europa se lanzó con fuerza superior a dominar otras culturas. Su energía y su vigorosa infraestructura y equipamiento le permitió conquistar y colonizar parte del globo. Hoy ya es pasado.

La sociedad del conocimiento que está surgiendo presenta nuevos desafíos y demandas. América Latina, así como Asia y Africa, tienen tiempo de recuperar su historia.

NOTAS

1. Rey Pastor, Julio. La ciencia y la técnica en el Descubrimiento de América, Espasa-Calpe, Madrid, 1970, (4ta. edic.) pp. 21-23.

2. Academia de Ciencias de la URSS: Historia de la Filosofía, v. I., Edit. Grijalbo, México, 1968 (2da. Edic.), p. 260.

3. Roig, Arturo Andrés. "Latinoamérica y su Cultura": En: Rev. Cultura, v. VI, No. 18, p. 55, Banco Central del Ecuador, Quito, 1984.

4. Marx, Karl y Engels, F. Obras Escogidas (en dos tomos), Tomo I, Edic. en Lenguas Extranjeras, Moscú. 1951, pp. 23 y 24.

5. Braudel, Fernand: Las civilizacio-

nes actuales, p. 292, Edit. Tecnos, Madrid 1983 (7a. r.); SMITH, Adam, Riqueza de las Naciones, T. I., p. 222 y siguientes, Publicaciones Cruz o, México, 1981.

6. Véase el siguiente conjunto de importantes investigaciones como las de: BÜHLER, J.: Vida y Cultura de la Edad Media, Fondo de Cultura Económica, México 1977, (2r); CASIRER, Ernest: Antropología Filosófica, F.C.E. México, 1975, (3er); DOBB, Maurice: Estudios sobre el desarrollo del Capitalismo, Siglo XXI, Madrid, 1979, (11a. ed.); GAOS, José. Historia de nuestra idea del mundo, Fondo de Cultura Económica, México 1978 (1a. r.); CIPOLLA, Carlo M. (ed.) Historia Económica de Europa Siglos XVI y XVII (v. 2), Edit. Ariel, Barcelona, 1981 (r); obra funda-

- mental para la comprensión del período: EL MEDITERRANEO EN LA EPOCA DE FELIPE II (en dos tomos) de Fernand BRAUDEL, F.C.E., Madrid, 1976 (2a. ed.); véase también: LA IDEOLOGIA ALEMANA de Marx y Engels (Cap. II, sección A): "La Ideología en general y la ideología alemana en particular", Edc. Arca de Noé, Bogotá, 1975; y, de Max Weber, su HISTORIA ECONOMICA GENERAL, F.C.E., México, 1984 (5a. r.)
7. Geymonat, Ludovico, Historia de la Filosofía y de la Ciencia, T. 2, p. 10, Edit. Crítica, Barcelona, 1985.
 8. Geymonat, L. Ob. cit., p. 19.
 9. Marx, Karl: El Capital, T. I., pág. 638, F.C.E., México, 1972, (5a. r.)
 10. Bacon, Francis: NOVUM ORGANUM, SIBE INDICIA VERA DE INTERPRETATIONES NATURA ET REENO HOMINIS, Edic. ORBIS, Barcelona 1984.
 11. Véase la obra clásica del Prof. A. C. CROMBIE: Historia de la ciencia, V. 2. pp. 253 y siguientes, Edit. Alianza Universidad, Madrid, 1985. (5a. ed.): y, Metodología del Conocimiento Científico, de las Academias de Ciencias de Cuba y la URSS, pp. 110 a 118, Edit. Ciencias Sociales, La Habana, 1978.
 12. Geymoant, ob. cit. p. 27; CROMBIE, idem.
 13. Marx: El Capital, T. 1., p. 610; consúltese también el artículo de Seguei Skazkin, "sobre la génesis del capitalismo en la agricultura de Europa Occidental", en: EL MODO DE PRODUCCION FEUDAL (varios autores), pp. 167 a 179, Akal Editor, Madrid, 1979 (2a. ed.).
 14. Gerbi, Antonello, La Disputa del Nuevo Mundo: Historia de una Polémica. 1750-1900, pp. 7 a 46, F.C.E., México, 1982 (2a. edic. en español); véase también del mismo autor, el artículo: "La Visión Europea de los pensadores Americanos", publicado en la Revista de Historia de las ideas, No. 1 y 2 (colección de Revistas Ecuatorianas, v.X), Edic. Banco Central del Ecuador, 1984.
 15. Arenal, Celestino (del): "La Teoría de la Servidumbre natural en el Pensamiento español de los siglos XVI y XVII" en: Historiografía y Bibliografía Americanista, Volúmenes XIX y XX, Madrid, 1975-1976.
 16. Ob. cit., p.73. El Profesor J. H. Elliot en su libro EL VIEJO

- MUNDO Y EL NUEVO (1432-1650), pp. 57-65, analiza esta tesis ideológica (Madrid, Alianza Edit., 1984).
17. Véase el brillante trabajo que analiza esta integración del mundo: El Moderno Sistema Mundial de Inmanuel Wallerstein, Edit. Siglo XXI, México 1979, (2a. ed.).
 18. Marx: El Capital, T. I. pág. 646.
 19. Feyjoó y Montenegro, Banito (FR.) Cartas Eruditas y Curiosas, t. II, pp. 258-259, Edit. Pedro Marín, Madrid, 1778 (nueva impresión).
 20. Supra.
 21. López de Gómara, Francisco: Historia General de Indias, pp. 319 y 320, Edit. Biblioteca Ayacucho (No. 64), Caracas, 1979.
 22. Sejourne, Lourette: América Latina. Antiguas Culturas precolombinas, Serie: Historia Universal (v. 21), p. 85., Edit. Siglo XXI, México, 1971.
 23. Fernández de Oviedo, Gonzalo. "Sobre los Indígenas", en: Historiadores de Indias. América del Sur, pp. 83 a 191, Edit. Bruguera, Barcelona, 1972; y Marqués de Lozoya: "Historia de España", T. 4, pp. 42 y 84, Salvat Edit., Barcelona, 1967.
 24. Fernández de Oviedo, ob. cit., pág. 95.
 25. López de Gómara, Ob. cit., p. 35; Véase también el sugerente libro del Profesor Bartolomé Bennasar. La América Española y la América Portuguesa. Siglos XVI XVIII, pp. 47 a 82, Akal Editor, Madrid, 1980.
 26. Assadurian, Carlos S.: "La Producción de la mercancía dinero en la formación del mercado interno colonial", en: Rev. Ciencias Sociales, V. 1. No. 3-4, pp. 120, Edit. Universidad Central, Quito, 1977; Teitelboin, Volodia, El Amanecer del Capitalismo y las Conquistas de América, Cap. V. (pp. 99 a 124), Edit. Futuro, Buenos Aires 1963.
 27. Casarrubias, Vicente (comp.). Rebeliones indígenas en la nueva España, siglo XVIII, Secretaría de Educación Pública, México, 1945: Véase también la obra citada de Bartolomé Bennasar, pp. 117-122 (n. 25).
 28. Goncharov, Valerian: Ecuador, Tierra y Hombres, pp. 114 a 129, en: Colección Nuestra América. Edic. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Guayaquil, 1979; Albornoz Peralta, Oswaldo: Historia de la Acción Clerical en

- el Ecuador, p. 7, Edic. Sol y Tierra, Quito, s.f.
29. Hegel, G.W.F. Lecciones sobre la Filosofía de la Historia Universal, p. 171, Alianza Editorial, Madrid, 1982 (2a. ed.).
30. Véanse Las Obras clásicas de C.W. Ceram, Dioses, Tumbas y Sabios, Orbis, Barcelona, 1985; Girard, Raphael. Origen y Desarrollo de las civilizaciones antiguas de América, Edit., Mexicanos Unidos, México, 1977; y la obra Pasado antiguo del Ecuador de Lenin Ortiz, Edic. Consejo Provincial, Quito, 1981.
31. Lenin, W. I.: El Desarrollo del capitalismo en Rusia, p. 53, Edit. Progreso, Moscú, 1974.
32. Véase la obra citada del Académico Soviético (ya fallecido) Valerian Goncharov (nota 28).
33. Karataev, R. (et. al). Historia de las Doctrinas Económicas, T. I., pp. 63 a 89, Grijalbo, México, 1965.
34. Mumford, Lewis: Técnica y Civilización, p. 36. Alianza Edit., Madrid, 1977 (2a. ed.).
35. Unesco. Historia de la Humanidad, t. 6, pp. 190 a 193, Edit. Planeta, España, 1981. (3a. ed.).
36. Consúltese: Bernal, John D. Historia Social de la Ciencia, v. 1., pp. 239 a 277. Edic. Península, Barcelona, 1976 (4a. ed.); Véase también Historia de la Técnica de Carl Von Klinckowstroem, pp. 60 y 61, Edit. Labor, Barcelona, 1965.
37. Véase la obra citada del profesor Cipolla (nota 6), v. 2, pp. 282 y siguientes.
38. Fernández de Oviedo, ob. cit. p. 86.
39. Knorozov, Yuri. "Acerca de los vínculos de la América Precolombina con el Viejo Mundo", en: Revista América Latina, No. 5, p. 86. Edit. Progreso, Moscú, 1986.
40. Cf. André Gunder Frank: LA ACUMULACION MUNDIAL, 1492-1789. Madrid, Edit. Siglo XXI, 1985, (2a. ed.).
41. Lubomir Smirny: A COSTA DE QUIEN SE ENRIQUECEN LOS ESTADOS IMPERIALISTAS, pp. 12-13. Praga, Edic. Agencia Orbis, 1986.
42. Carl Sagan: COSMOS, p. 16. Barcelona, Edit. Planeta, 1985. (8a. ed.).
43. Interesante reflexión realiza al

- respecto Eduardo Kingman en un inédito trabajo "CIUDAD E IDENTIDAD" (1989).
44. BERNAL, J: v. 1, p. 211.
45. POUNDS, Norman J. G.: HISTORIA ECONOMICA DE LA EUROPA MEDIEVAL (pp. 65-110). Barcelona, Edit. Crítica, 1981.
46. Cf. Carlos Marx y Federico Engels: ESCRITOS ECONOMICOS VARIOS (pp. 127-129). México, Edit. GRIJALBO, 1962; Marx, C.: MANUSCRITOS ECONOMICOS FILOSOFICOS DE 1844. México, Edit. Grijalbo, 1966; de Marx LA REVOLUCION ESPAÑOLA. Moscú, Edic. Lenguas Extranjeras, s.f.
47. Avdakov (et. al.): HISTORIA ECONOMICA DE LOS PAISES CAPITALISTAS (pp. 178-179). México, Edit. Grijalbo, 1965; Eduardo Kingman: LAS CIUDADES EN LA TRANSICION AL CAPITALISMO (pp. 22-30). Quito, Edic. CIUDAD, 1987.
48. Hegel, C.W.F.: LECCIONES SOBRE LA FILOSOFIA UNIVERSAL (pp. 633 y 640). Madrid, Alianza Editorial, 1982 (2a. ed.).
49. Hegel: Ob. cit., p. 640; Bernal, v. 1, p. 222.
50. Gramsci, Antonio: IL RISORGIMENTO, p. 4. Torino, Edit. Riuniti, 1975.
51. Pounds: ob. cit., 128.
52. Spirinova (et. al.): CURSO SUPERIOR DE ECONOMIA POLITICA, v. 1, pp. 55-56. México, Edit. Grijalbo, 1965; Derri y Williams: HISTORIA DE LA TECNOLOGIA (t. 1.: pp. 135-166). México, Edit. Siglo XXI, 1974. (7a. ed.)
53. White, L.: TECNOLOGIA MEDIEVAL Y CAMBIO SOCIAL. Buenos Aires, Edit. PAIDOS, 1973. Consúltese también la obra de V. Danilevsky: HISTORIA DE LA TECNICA, México, Edit. CARTAGO, 1983 (22 e.).
54. C.F. Spirinova (et. al.): CURSO SUPERIOR DE ECONOMIA POLITICA, V. 1, p. 56; Max Weber : HISTORIA ECONOMICA GENERAL (pp. 86 a 109). Madrid, F.C.E., 1974 (5a. r.); Pirene, Henri: HISTORIA ECONOMICA SOCIAL DE LA EDAD MEDIA (pp. 57-68). Bogotá, F.C.E., 1977 (15a. r.)
55. Cf. Bernal, I.D.: ob. cit., v. 1, p. 272; LABASTIDA, Jaime: PRODUCCION, CIENCIA Y SOCIEDAD: DE DESCARTES A MARX. México, Edit. Siglo XXI, 1980 (9a. ed.).

56. MUMFORD, Lewis: **TECNICA Y CIVILIZACION** (pp. 160 y siguientes). España, Alianza Editorial, 1971; Bernal: ob. cit., v. 1, p. 242 y 244; Marx y Engels: **ESCRITOS ECONOMICOS**, p. 130.
57. LANDES, David S.: **PROGRESO TECNOLOGICO Y REVOLUCION INDUSTRIAL** (pp. 42-43 y 48). Madrid, Edit. TECNOS; Véase también la obra citada del Profesor Bernal, v. 1, pp. 257-258.
58. Cf. NEEDHAM, Joseph: **DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA CHINAS**. México, Edit. Siglo XXI, 1978.
59. Bernal: v. 1, pp. 244-245. Norman Pounds, (ob. cit., pp. 145-155), al respecto estima que entre los siglos XI y XIII fueron un período de crecimiento demográfico intenso. Aún, Russell, estimó que la población europea pasó de 34.2 millones en el 1300. Pero las crisis periódicas en la producción agrícola, la escasez de alimentos y la alta tasa de mortalidad debido a las enfermedades epidémicas que con frecuencia asoló Europa, produjeron una baja sostenida en la oferta de mano de obra.
60. POUNDS: ob. cit., pp. 222-230.
61. White: ob. cit.; Bernal: v. 1.
62. Pounds: ob. cit., pp. 327-350; Derry Trevor, I. Williams: ob. cit., v.1., pp. 68 y 11; Bernal: v. 1. pp. 258-263.
63. Al respecto consúltese las obras de K. Marx: **EL CAPITAL** v. 1, Capítulo XIII: "Maquinaria y Gran Industria" (pp. 302-424). México, F.C.E., 1972 (5a. r.); y **LA IDEOLOGIA ALEMANA**. Bogotá, Edic. Arca de Noé, 1975.
64. Bernal, v. 1., p. 259.
65. Ob. cit., p. 390.
66. Ob. cit., p. 390.
67. Bernal, ob. cit., v.1, p. 259.
68. BAUER, Alfredo: **HISTORIA CRITICA DE LOS JUDIOS** (p. 161). Buenos Aires, Edit. Ciencias del Hombre, 1977.
69. BORN, Max y Hedwig: **CIENCIA Y CONCIENCIA EN LA ERA ATOMICA** (p. 65). Madrid, Alianza Editorial, 1974.