



HARLEY J. MITCHELL D.

# EL HOMO SAPIENS

DE LA CURIOSIDAD CREADORA  
A LA CIVILIZACIÓN TECNOLÓGICA

Panamá, 2022





# **EL HOMO SAPIENS**

**DE LA CURIOSIDAD CREADORA  
A LA CIVILIZACIÓN TECNOLÓGICA**



## EL HOMO SAPIENS

De la curiosidad creadora a la  
civilización tecnológica

© HARLEY J. MITCHELL D.  
© PRIMERA EDICIÓN, 2022

FICHA REGISTRO ISBN  
978-9962-17-052-5ISBN.

Edición que cuenta con la colaboración  
de la Secretaría Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación (SENACYT)



Reservados todos los derechos de acuerdo a  
la Ley. Se prohíbe la reproducción parcial o total  
de este material sin autorización del autor.



**Producción General:** SUI GENERIS  
**Directora General:** María Eugenia Talavera  
+507 391 4811 / +507 6300 6496  
empresas.suigeneris@gmail.com

**HARLEY J. MITCHELL D.**

# **EL HOMO SAPIENS**

**DE LA CURIOSIDAD CREADORA  
A LA CIVILIZACIÓN TECNOLÓGICA**

**Panamá, 2022**



# ***DEDICATORIA***

*A la comunidad científica  
y tecnológica de Panamá.*





# ÍNDICE

---

<b>DEDICATORIA</b>	7
<b>ÍNDICE</b>	9
<b>PRÓLOGO DR. JULIO ESCOBAR</b>	13
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>15</b>
<b>-A MANERA DE INTRODUCCIÓN-</b>	
LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO	
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>23</b>
<b>COMPLEJIDAD</b>	
1. CONCEPTO	
2. LA NO LINEALIDAD COMO CARACTERÍSTICA BÁSICA DE LA COMPLEJIDAD	
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>29</b>
<b>OTROS PROBLEMAS QUE GENERA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO</b>	
1. REFLEXIONES SOBRE LO QUE ACONTECE	
2. LA TRAGEDIA DE DESCONOCER	
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>33</b>
<b>ORIGEN DE LA COMPLEJIDAD</b>	
1. CONSIDERACIONES	
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>37</b>
<b>LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD ENCABEZADA POR EL HOMBRE PRIMITIVO</b>	
<b>CAPÍTULO VI</b>	<b>45</b>
<b>TRAYECTORIA DE LA COMPLEJIDAD</b>	
1. AUMENTO DE LA COMPLEJIDAD	
2. EL DESPERTAR CREADOR	
<b>CAPÍTULO VII</b>	<b>49</b>
<b>ACONTECER TRANSFORMADOR</b>	
1. EMANCIPACIÓN DE LA NATURALEZA	
2. TÉCNICA Y TECNOLOGÍA	
3. LA CIENCIA	
4. LA SIMETRÍA	

# ÍNDICE

---

5. LAS CIENCIAS SOCIALES
6. EL SABER AL SERVICIO DEL DESARROLLO
7. EL ACONTECIMIENTO
8. EL SER Y EL ACONTECIMIENTO
9. EL CONOCIMIENTO
  1. POSMODERNIDAD
  2. INFORMACIONES RELEVANTES SOBRE LA HISTORIA DEL CONOCIMIENTO
10. INCERTIDUMBRE Y EMPATÍA

## **CAPÍTULO VIII** 63

### **PERMANENTE BÚSQUEDA DEL SABER Y DEL BIENESTAR**

1. MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VIDA
2. SUPERACIÓN DE DIFICULTADES
3. DESEO DE UNA VIDA MEJOR
4. NUEVOS MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE TRABAJO
5. UTILIDAD DE LA CIENCIA
6. MANIFESTACIÓN Y DESARROLLO DE LA TÉCNICA
7. BÚSQUEDA DEL CONOCIMIENTO

## **CAPÍTULO IX** 71

### **LA REVOLUCIÓN AGRÍCOLA**

## **CAPÍTULO X** 73

### **CAMBIO EN LA CONTINUIDAD EN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**

## **CAPÍTULO XI** 77

### **LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

1. CONSIDERACIONES GENERALES
2. HECHOS SOBRESALIENTES DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL
3. ANOTACIONES SOBRE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL
4. CAPITALISMO INDUSTRIAL

## **CAPÍTULO XII** 87

### **LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES**

1. NOCIONES
2. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL
3. BREVES SEÑALAMIENTOS SOBRE LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES
4. LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

---

<b>CAPÍTULO XIII</b>	91
<b>LA CIVILIZACIÓN MUNDIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA</b>	
1. LA RECREACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA	
2. LO QUE VIVIMOS HOY	
<b>CAPÍTULO XIV</b>	95
<b>LA ERA DIGITAL</b>	
<b>CAPÍTULO XV</b>	99
<b>PROYECCIONES DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS</b>	
<b>CAPÍTULO XVI</b>	103
<b>EMPODERAMIENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA</b>	
<b>CAPÍTULO XVII</b>	107
<b>LA INNOVACIÓN COMO CAMBIO DE PARADIGMA</b>	
<b>CAPÍTULO XVIII</b>	111
<b>LA CULTURA DE LA CREACIÓN TECNOLÓGICA</b>	
<b>CAPÍTULO XIX</b>	117
<b>EL MISTERIOSO ESPÍRITU DE TRASCENDER</b>	
1. MUTACIONES HISTÓRICAS	
2. PRESENCIA DE INCÓGNITAS	
3. EXTRAÑA PROTECCIÓN	
4. VIRTUDES	
5. CORAJE Y ESPERANZA	
<b>CAPÍTULO XX</b>	121
<b>DESAFÍO</b>	
<b>CAPÍTULO XXI</b>	127
<b>LA QUIMERA DE CONQUISTAR EL FUTURO</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	132
<b>RESEÑA BIOGRÁFICA</b>	136



# PRÓLOGO

Dr. Julio Escobar

La hiperespecialización acecha a todos los que se sumergen en el trabajo científico y tecnológico. Es como una arena movediza que amenaza con tragarnos en el detalle estrecho de nuestro campo de conocimiento. No siempre es fácil alzar la cabeza y mirar alrededor para entender dónde estamos y por qué. Aquí resulta refrescante la mirada de Harley James Mitchell sobre el camino recorrido desde la cuna de la humanidad hasta la llamada cuarta revolución industrial.

El recorrido nos permite una mirada de afuera hacia dentro, como si viviéramos en una placa Petri y nos dieran la oportunidad de vernos a través de un microscopio, desde el caldo de cultivo hasta el organismo individual. Es un libro dedicado a la comunidad científica y comprendernos siempre ayuda a mejorar. En un país pequeño, hasta los especialistas son llamados a ser generalistas, a colaborar con la evolución social hacia mejores oportunidades, por eso conviene entender las causas que se ciernen sobre el momento actual para intentar entender dónde estamos y por qué.

De la mano, el autor nos lleva entre resultados de investigaciones y planteamientos de pensadores a través de la épica evolución del Homo sapiens. Nos infunde un fuerte sentido de pertenecer a la impresionante tradición creativa humana, las tachaduras fecundas con las que ensayamos, corregimos y avanzamos. Nos enfrenta a la pesadilla de Victor Frankenstein, no solo la científica de crear tecnología incontrolable, sino peor aún la social, de haber creado una sociedad que exige tecnología por sí misma sin importar las consecuencias para el planeta o para quienes la adoptan.

Me interesó ver cómo transitamos del mandato genético de crear, primigenio, individual quizás, evidente desde el surgimiento de la especie Homo sapiens, hasta el mandato sobrepuesto de una organización social que nos obliga a crear para crecer la producción, como una aeronave que necesita velocidad para no caer.

La obra nos presenta un tránsito vivaz de la prehistoria al presente, lleno de contradicciones entre ventajas y desventajas, de complejidades en identificar causas y efectos en la relación bidireccional individuo-sociedad que hace posible el avance tecnológico. Aprendí giros de la historia que desconocía, amigo Mitchell, e ideas que alimentarán horas de conversaciones con amigos de tertulia.

Las citas de una gran variedad de escritores, escogidas por el lente de nuestro autor, nos aportan mucho material para reflexionar. Allí sale a relucir quizás el sentido de que un exmagistrado presidente de la Corte Suprema de Justicia de Panamá vuelque su mirada hacia la ciencia; no solo representa su interés por humanismo en el contexto tecnológico actual, también representa el proceso de debate de ideas concretas y abstractas que seguramente le resulta totalmente familiar.

Complace leer en esta gran gira por la evolución tecnológica, a veces entre líneas y a veces en las líneas, la aspiración que la ciencia beneficie a la especie humana como un todo en lugar de solo a unos cuantos, y que al acrecentar el conocimiento científico-tecnológico no nos volvamos más ignorantes sobre su impacto en nuestra sociedad global y las otras especies del planeta.

Entre las muchas citas memorables que quedarán en mente, escojo agradecer al autor este esfuerzo intelectual dedicado a la comunidad científica cerrando con su cita de Jawaharlal Nehru que dirijo a quienes tienen algún tipo de influencia o poder de decisión en nuestra sociedad: "...acaso, que siendo tan pobres como somos, podemos darnos el lujo de no invertir en ciencia?".



# CAPÍTULO I

## -A MANERA DE

### INTRODUCCIÓN-

# LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO



**Desde las entrañas** de la naturaleza como parte de ella, la curiosidad para transformar objetos y materiales para protegerse y defenderse fue profundizándose por logros que significaron satisfacción para las necesidades.

Su sobrevivencia se debe a que "hacían y usaban herramientas. En realidad, tal como los conocemos, no podrían haber sobrevivido sin herramientas; eran demasiado débiles e indefensos para luchar contra la naturaleza solo con sus manos y sus dientes. Estos primeros hombres pertenecían a espacios muy diferentes de la nuestra. Acaso hubieran podido adaptarse a vivir sin herramientas. Solo con la ayuda de estas le ha sido posible progresar al hombre, aunque fuese a costa de perder mucho, es cierto, de su fuerza y de su velocidad. Pero esta pérdida quedó más que sobradamente compensada por el desarrollo del cerebro, de las manos y de los ojos, desarrollo que le permitió aprovecharse de las innumerables herramientas y máquinas que le han ido convirtiendo en el dueño del mundo."<sup>1</sup>

En el proceso evolutivo se han recopilado evidencias que identifican herramientas que han servido para caracterizar épocas, así el "hombre del Paleolítico Inferior (Piedra Tallada), perteneciente a nuestra misma especie, que vivía de la caza y de la recogida de frutos. Ya en esta fase había conseguido crear una gran cantidad y variedad de herramientas. Tenía cuchillos, sierras, cepillos curvos y raspadores de piedra; mazos, leznas y otras herramientas de perforar, agujas de marfil, lanzas y arpones. Incluso tenía herramientas para hacer herramientas. Los dos ingenios más importantes usados entonces eran el arco y la lanza arrojadiza. El arco es la primera máquina que se ha inventado de almacenar energía. El arquero deposita su fuerza en el arco gradualmente al tensarlo, y la deja acumulada de forma que puede liberarla con intensidad concentrada en el momento del disparo. La lanza arrojadiza no es más que una aplicación del principio de la palanca al brazo del hombre, lo que dota a dicha arma de un gran alcance.

En el proceso de su adaptación a los cambios de clima, durante el estadio de transición correspondiente al Mesolítico, la sociedad experimentó un avance todavía mayor, desarrollándose particularmente una amplia gama de herramientas de carpintero, tales como la azuela, la gubia y el formón. A ellas hay que añadir la primera máquina de carpintero, el taladro de arco, donde el taladrador se hace girar rápidamente por medio de un cordel a él enrollado y atado por cada uno de sus extremos a una especie de arco que es accionado alternativamente en sentido distinto. Una vez perfeccionadas estas herramientas, los hombres llegaron a construir importantes medios de transporte, tales como el patín o trineo y la piragua con sus remos. Se desarrollaron notablemente las artes de pesca y fue domesticado el perro como auxiliar en la caza."<sup>2</sup>

En este proceso de paulatina defensa y esfuerzo de construir facilidades para sobrevivir con ventajas, el encuentro con la agricultura significó un avance fundamental, pues en vez de recoger las frutas que necesitaba, pasó a proveerlas.

De esta manera, es "con la aparición de la agricultura, incluida la cría de ganado, con lo que esta historia debe comenzar en realidad, La agricultura no es, por supuesto, resultado de un descubrimiento único, sino de multitud de progresos ejecutados por separado. De los conocimientos que poseemos resulta que la agricultura dio sus primeros pasos en Jericó y Jarno, en el octavo milenio antes de Cristo, y de allí se extendió gradualmente por Oriente medio.

La importancia de este avance no podrá nunca ser exagerado. Primeramente, el hombre recogía el alimento que la naturaleza le brindaba espontáneamente. Después aprendió a conseguir que la naturaleza le proveyese de cuanto necesitaba. Todos sus progresos anteriores parecen insignificantes ante este salto gigantesco. El desarrollo de la agricultura y de las técnicas que surgieron como consecuencia constituye la primera gran revolución técnica de la historia de la humanidad.

El hombre tuvo que inventar herramientas especiales para la agricultura. La azada de madera para labrar la tierra; la hoz de madera o de hueso, reforzada con pedernal, para segar los cereales; el mallo, para desgranarlos; el molino de mano, para tritarlos."<sup>3</sup>

1 Samuel Lilley, *Hombres, Máquinas e Historia*. Editorial Ciencia Nueva, S.L., Madrid, 1965, p. 13

2 Samuel Lilley, *Op. cit.*, pp.13 y 14

3 Samuel Lilley, *Op. cit.*, p. 14



El devenir eleva las conquistas, "cuando la humanidad sale del universo impreciso marcado por la rotación de los astros y entra en un mundo sistemáticamente compartimentado por la manecilla del reloj, su percepción de la vida varía radicalmente."<sup>4</sup>

Cada creación, como resultado de alguna técnica sobre algún material o conjunto de recursos va acumulando una serie de obras que, además de causar asombro, derivan en progreso, por su utilidad que contribuyen al mejoramiento social, configurando nuevos estilos de vida, cambios laborales y comerciales.

De esta manera, "más importantes que las innovaciones energéticas que dieron lugar a los molinos de viento en el siglo XII, el motor de combustión interna siete siglos después y la energía nuclear en nuestro siglo; más importantes que el descubrimiento de los nuevos materiales, como el acero, durante la revolución industrial, o las cerámicas tenaces en la segunda mitad del siglo XX, fueron siempre los cambios sucesivos en la percepción del tiempo.

La precisión con que hombres y mujeres conocen el devenir del tiempo significa que sus vidas dejan de estar envueltas en las tinieblas y eclipses que habían caracterizado a épocas anteriores. También la niñez, la adolescencia, la madurez y la vejez adquieren contornos más precisos.

Esta desagregación del tiempo, que permite sistematizar la vida de los hombres, se traslada de igual forma a sus ocupaciones. El reloj empieza a presidir desde el campanario el trabajo de hombres y mujeres. La jornada laboral y el descanso quedan determinados con una exactitud que nunca estuvo al alcance del sol y de la luna. La desagregación del proceso de producción y de las cuentas económicas en el ejercicio de la actividad permitió identificar dónde se generaban déficit o excedentes y la manera de compensarlos. Los índices de productividad se dispararon.

Una continuación de hechos novedosos, a saltos en el tiempo, motivaron y consolidaron la vida en sociedad: surge una transformación tecnológica.

La nueva percepción del tiempo permitió una nueva concepción de la vida misma. Se había producido una revolución tecnológica. Los siguientes pasos no hacen sino profundizar en esta perspectiva.

1. Así ocurrió en el siglo XIX cuando la medición de los tiempos y de los movimientos en el trabajo irrumpió en los talleres de la revolución industrial"<sup>5</sup>
2. Invención de los ordenadores y de las computadoras personales.
3. El astrofísico Hubble descubre la velocidad a la que se expande el universo, y la posterior aportación de sus discípulos, que accionando la moviola en sentido inverso sugieren que el Big Bang se produjo hace exactamente trece mil millones de años.
4. Descubrimiento de la imprenta en el siglo XV, que abre las puertas de la Edad Moderna.
5. En el siglo XXI, "goza de una comunicación instantánea generalizada debido a la convergencia o colisión de tres grandes tecnologías en un mismo cauce: informática, telecomunicaciones y audiovisual."
6. Exploración en torno a la genética.
7. Creación de robots.
8. Inteligencia artificial.
9. Descubrimiento de los genes "–como recuerda Richard Dawkins–, la memoria codificada del pasado que les tocó vivir en los cuerpos de nuestros antepasados."
10. La sociedad del conocimiento, entendida como la última manifestación del desarrollo tecnológico.
11. Aparición de los nano procesadores y microprocesadores."<sup>6</sup>

4 Roman Ikonicoff. La conciencia y la máquina. Galaxia Gutemberg, Círculo de Lectores, Barcelona, 1999, p.5

5 Roman Ikonicoff. Op. cit., pp. 5 y 6

6 Roman Ikonicoff. Op. cit., pp. 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17

El estudio, no acabado de los hallazgos, enseña los innumerables objetos que contribuyeron al desenvolvimiento de la vida en distintas etapas de su transitar.

Por ejemplo, "en 1950 se encontró a orillas del lago Eduardo (en Zaire, África) un artefacto que luego se bautizó como hueso Ishango, y que ha sido considerado por muchos como el primer documento matemático de que se tiene noticia (De Heinzelin, 1962). Este hueso data de alrededor del año 6500 a.C. y contiene tres columnas de marcas que fueron hechas con 39 herramientas diferentes, lo que ha hecho pensar a los arqueólogos que se usó para llevar el registro de alguna actividad (Williams, 1985). Las marcas en dos de esas columnas suman 60, mientras que una de ellas contiene los números primos 11, 13, 17 y 19, lo cual representa un ejercicio matemático sumamente avanzado para la época. Otra de las columnas parece ilustrar el método de duplicación que usarían los egipcios para multiplicar muchos años después. Estudios recientes efectuados con microscopios han revelado la existencia de marcas que parecen indicar que este hueso servía para llevar la cuenta de las fases de la luna a través de los meses, y con base en esa hipótesis se ha especulado que lo pudo haber tallado una mujer que quería llevar un registro de sus ciclos menstruales.

Si el hueso Ishango realmente se usó para llevar el conteo de los ciclos lunares, entonces parecería ser que este tipo de sistema de registro de acontecimientos se originó desde el Paleolítico Superior, unos 30000 años antes de Cristo.

Una tableta de arcilla proveniente de Senkereh, en Babilonia (hoy Irak), que data de alrededor del año 2000 a.C., contiene los cuadrados de los enteros del 1 al 24 y al parecer se usaba como una especie de tabla para multiplicar. Se cree que quien elaboró esta tabla pudo haber usado la primera computadora digital de la historia: el ábaco, que al parecer fue inventado en Babilonia unos 3000 años a.C. (Shurkin, 1996) aunque su uso más antiguo claramente documentado fue en China unos 500 años a.C. Los chinos, además, fueron los que le dieron al ábaco su forma moderna en el año 1200 de nuestra era, y luego lo distribuyeron a Corea (en 1400) y a Japón (en 1600). El ábaco no solo fue un instrumento muy popular en la mayoría de las sociedades antiguas, incluyendo a los griegos (en el año 300 a.C.) y los aztecas (en el año 1000 de nuestra era), sino que ha sido la única computadora en resistir los embates del tiempo, pues todavía sigue en uso común entre los chinos y los japoneses.

Independientemente de la tradición, la popularidad del ábaco se debe a que quien logra manejarlo bien puede realizar sumas y restas con asombrosa rapidez. La demostración más célebre de este hecho fue la competencia que se efectuó el 2 de noviembre de 1946 en Tokio, en la que Kigoshi Matsuzaki (de la Oficina de Correos de Japón) logró vencer con su *soroban* (el ábaco japonés), en cuatro de las cinco pruebas efectuadas, a la sumadora eléctrica más rápida de la época, operada por el experimentado soldado norteamericano Thomas Nathan Wood (Shurkin, 1996: Hollingdale y Tootill, 1975).

Pero el hombre no solo ha necesitado instrumentos para ayudarse a contar, sino también formas de registrar información (el segundo propósito primordial de las computadoras modernas). Mientras que en Egipto se usaron papiros desde el año 600 a.C. (Williams, 1985), otras culturas no tenían a su alcance materiales adecuados para escribir y tuvieron que inventar ingeniosas formas de registrar sucesos. Tal vez la técnica más popular haya sido la de los nudos, cuyo origen parece ubicarse en China hace unos 5000 años, y la cual fue también muy popular en lugares tan diversos como la India, Alemania y Canadá, aunque, a diferencia del ábaco, ha caído en desuso en la actualidad, excepto por algunas aplicaciones muy específicas ligadas sobre todo con asuntos religiosos (Williams, 1985). Indudablemente, el sistema de nudos más complejo y famoso de la historia fue el de los quipus, usado por los incas en los siglos XV y XVI (Kidwell y Ceruz-zí, 1994). Los quipus (o nudos) de los incas se formaban alrededor de una cuerda principal, que era más larga que las demás que se le colgaban. En este esquema, cada nudo representaba una unidad decimal, del 10 al 100. Algunos quipus tenían también cuerdas de diferentes colores que representaban diversos conceptos y objetos; por ejemplo, el negro se refería a la guerra, el blanco a las alpacas y el amarillo al oro (Williams, 1985).<sup>7</sup>

La travesía de la ciencia y la tecnología, como la vida, existen y reclaman vigencia por su constante trasegar por su esencia misma. La paralización es su muerte.

7 Carlos A. Coello Coello. Breve Historia de la Computación y sus Pioneros. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 2003, pp. 21, 22 y 23.

“La ciencia cambia ¡y rápidamente! ¿Cómo considerar la posibilidad de dominarla sin estar cabalmente consciente de sus mutaciones? Si no se toma en cuenta la amplitud y la intensidad de estas, se corre ciertamente el riesgo de ver fracasar cualquier intento de eliminar las deficiencias de la práctica científica actual, de controlar su impacto social, de reorientar su curso, de repensar su organización. Sin siquiera aspirar a objetivos tan ambiciosos, y pensando solo en la repartición del saber tal como es, las iniciativas de aculturación científica amenazan con girar en el vacío proponiendo una imagen de la ciencia muy diferente de su realidad.”<sup>8</sup>

Esta mutación y cambio revierten en conquistas de distintos órdenes, mas su frecuencia los convierten en un acontecer prácticamente rutinario como el movimiento de rotación del globo que asegura el cumplimiento de la regla cotidiana que permite aceptar como natural, y como en efecto es, la rutina del día a la noche y viceversa.

El progreso de la ciencia “nunca había alcanzado un nivel semejante de elaboración y de sutileza, pero cada vez tiene más lagunas y está más fragmentado; cada vez es menos capaz de hacer síntesis y reestructuración.”<sup>9</sup>

Las rupturas, vacíos e incógnitas que impregnan los cambios son acicate que desatan curiosidades e investigaciones que dan como resultado nuevos descubrimientos.

Esta tendencia hace diferencia con “la visión tradicional de un conocimiento científico estable, que crece por extensión sistemática y concéntrica, que debe sustituirse entonces por la imagen fractal de un terreno dividido, constituido por conocimientos diferenciados, seudópodos en perpetua ramificación, que dejan entre sí lagunas de ignorancia y en ellas vacíos de duda.”<sup>10</sup>

La dinámica de la ciencia responde así a su naturaleza intrínseca y a su entorno, pues su motivación está inspirada en su propia superación, explorando nuevas perspectivas y también adecuando las rupturas y vacíos que crea mientras avanza.

Su materia prima es la sociedad, pues sus objetivos trazan idearios y proyectos que buscan responder superando las necesidades y angustias de los tiempos.

En esta proyección inagotable “la ciencia se construye contra sí misma. Se entrega a una perpetua autodigestión, y sus transformaciones son metamorfosis en que la forma anterior ha pasado por una *lisis*, se ha disuelto y reorganizado en la forma nueva. Nadie mejor que Víctor Hugo ha descrito este movimiento:

“La ciencia busca el movimiento perpetuo; lo ha encontrado; es ella misma.

La ciencia se mueve continuamente en su acción benefactora.

Todo se mueve en ella, todo cambia, todo se despoja de su piel vieja. Todo niega todo, todo destruye todo, todo crea todo, todo sustituye a todo. Lo que se aceptaba ayer, se pone en tela de juicio hoy. La colosal máquina de la Ciencia nunca descansa; nunca está satisfecha; es insaciable de lo mejor, que lo absoluto ignora [...]”.

“La ciencia va tachándose a sí misma sin cesar. Tachaduras fecundas.”<sup>11</sup>

Constituye una reiterada lección el cambio en continuidad creadora y transformadora que tipifica la vocación de metamorfosis de la ciencia y de la tecnología.

8 Jean-Marc Lévy-Leblond. La piedra de toque-La ciencia a prueba. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2004, p.15

9 Jean-Marc Lévy-Leblond. Op. cit., p. 18

10 Jean-Marc Lévy-Leblond. Op. cit., p. 19

11 Jean-Marc Lévy-Leblond. Op. cit., pp. 71-72

En esta trayectoria de continuo encuentro con algo nuevo o la recreación de lo que ayer fue "los sistemas de conocimiento de la humanidad sufrieron cambios fundamentales en ciertos momentos del pasado. En primer término, debido a las nuevas tecnologías, como la invención de la escritura en la Mesopotamia, en China y en otros lugares; la invención de la imprenta, en especial la xilografía en Asia del este y la impresión con tipos móviles en Occidente; y ahora, ya en el período del que tenemos memoria, la aparición de las computadoras (sobre todo las personales), así como de Internet..."<sup>12</sup>

Estos descubrimientos permitieron la divulgación de las realizaciones de la ciencia y la tecnología, a través de varias vías: recopilación, organización, sistematización, registro e información o difusión.

La sociedad de la tecnología de la información ha superado la comunicación personal para, a través de sistemas y mecanismos cambiantes, lograr conexiones instantáneas.

"Durante miles de años, la interacción social ha estado basada exclusivamente en la comunicación cara a cara". Pero esto ha cambiado con la tecnología y la invención de sistemas de difusión pública de información (las campanas de las iglesias, señales de humo, libros, megáfonos, radio, televisión) y de formas de comunicación a distancia (cartas, telegramas, teléfonos). Hoy, además de las limitadas perspectivas que nos ofrece el mundo virtual, participamos de otras formas de comunicación e interacción, que no por estar muy extendidas dejan de ser extraordinarias: tenemos mensajes de SMS, Twitter, el correo electrónico, los blogs, la mensajería instantánea, Google, YouTube y Facebook, todos los cuales emplean tecnologías que no existían hace apenas unos años. Aun así, hay cosas que la tecnología no cambia."<sup>13</sup>

Por muy abstractas, grandes, complejas y supermodernas que sean las redes sociales formadas en el ciberespacio, siguen reflejando tendencias humanas universales y fundamentales que aparecieron en nuestra prehistoria, cuando nos contábamos historias alrededor de una hoguera en la sabana africana. Ni siquiera adelantos asombrosos en tecnología de las comunicaciones, como la imprenta, el teléfono e Internet, nos alejan de este pasado, sino nos acercan aún más a él."<sup>14</sup>

Los sistemas de información elevan los datos de hechos por encima de lugares, comunidades, pueblos, Estados, regiones a nivel global.

Por su efectividad y cobertura ejercen una atracción desbordante.

"Muchas naciones del mundo están envueltas en una revolución: una revolución tecnológica que está dando origen a cambios espectaculares en la manera en que vivimos y trabajamos –y tal vez incluso en la que pensamos."<sup>15</sup>

En esta gran transformación, intervienen lineamientos que engloban la posmodernidad. "Tres amplias tendencias de los campos económicos, tecnológicos y políticos proveen las fuerzas motrices principales de esta revolución de la alta tecnología. Su aparición simultánea en los años ochenta ha resultado en una explosión de innovación social y tecnológica de unas proporciones no vistas en muchas décadas, quizás desde la revolución industrial, hace 200 años.

En primer lugar, el costo de la capacidad de computación y memoria sigue bajando rápidamente gracias a los adelantos en la microelectrónica, alguna vez descrita como "la tecnología más notable a la que se haya enfrentado la humanidad" (sir Ieuan Maddock, en Tom Forester comp., *The microelectronics revolution*, Cambridge, Mass., Basil Blackwell, Oxford and MIT Press, 1980). El microchip ha llevado hasta los escritorios de millones de personas una capacidad de computación de bajo costo. Las computadoras proliferan como nunca: hoy día existen por lo menos 100

12 Peter Burke. ¿Qué es la Historia del Conocimiento? Siglo Veintiuno Editores, Argentina, S.A., Argentina, 2017, p. 15

13 Nicholas A. Christakis/James H. Fowler. Conectados. Santillana Ediciones Generales, S.L., México, D.F., 2010, pp. 265 y 266.

14 Nicholas A. Christakis/James H. Fowler. Op. cit., pp 266 y 267

15 Tom Forester. Sociedad de Alta tecnología. Siglo Veintiuno Editores, S.A. de C.V. México, 1992, p.13

millones en el mundo, más de la mitad de las cuales aparecieron este último año. Las computadoras han entrado a la corriente sanguínea de la sociedad –y se están volviendo de uso general porque tienen un precio accesible.

En segundo lugar, la digitalización de la información a través del lenguaje común del código binario está dando lugar a la convergencia de la voz, la imagen y la información, y a las industrias de computación, electrónica y de telecomunicaciones basadas en ella. El código binario es un lenguaje universal, un lenguaje digital que tiende puentes sobre las fronteras del idioma. Como lo enunció el doctor An Wang, fundador de los Wang Laboratories: "La digitalización de la información en todas sus formas será probablemente conocida como el avance más fascinante del siglo XX."

En tercer lugar, la ola mundial de desregulación y privatización de los monopolios del Estado por los propios gobiernos especialmente en el campo de las telecomunicaciones, ha encendido la chispa de una explosión de actividad corporativa y empresarial dirigida a sacar provecho de este nuevo ambiente en el campo de los negocios. Nuevas compañías entran y salen de las áreas de producción como nunca se había visto. Surgen nuevos productos a enorme velocidad. Muchas compañías ya establecidas no saben en qué negocios están metidas, dado que las fronteras entre los sectores tradicionales de la industria se están desdibujando a grandes pasos. Como resultado, estamos presenciando el surgimiento de una industria internacional integrada del procesamiento de la información basada en la tecnología digital.<sup>16</sup>

La traslación de acontecimientos a diversas áreas cumple con un proceso relacional impersonal que desarrolla un espíritu de convivencia más allá de las fronteras nacionales, creando una comunidad espacial, que marca, junto con relaciones económicas, financieras, culturales y sociales el inicio de una sociedad global.

"Intuyo que desde la aparición del *Homo-sapiens*, no se ha observado un incremento de la cefalización, es decir, el aumento somático de las capacidades cerebrales. Sin embargo, la conectividad de la sociedad ha ido en aumento, sea a través de vínculos físicos, económicos, simbólicos o afectivos. Dado que, en nuestros límites temporales, la cefalización del ser humano queda demarcada, la sociedad responde como un todo a través de su propia complejización, abriéndose a la evolución de la conectividad. La *noosfera* emerge como una capa de materia pensante con una suerte de conciencia propia. Internet es como un sistema nervioso (artificial) que nos permite pensar como una comunidad, cuyas facultades superan a las de cada una de las partes, es decir, a cada uno de nosotros (Candeira, 2001).<sup>17</sup>

---

16 Tom Forester. Op. cit., pp. 13-14

17 Andrés Schuschny. La Red y el Futuro de las Organizaciones. Editorial Kier, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2007, p. 257



# CAPÍTULO II

# COMPLEJIDAD



# 1. Concepto

**La era del conocimiento** constituye el momento de la acumulación del saber humano a través del tiempo. Este cúmulo de información ilustrada conlleva la necesidad de organizar, clasificar, ordenar, sistematizar y establecer las fórmulas y métodos para almacenar, administrar y capturar nuevos conocimientos ubicándolos según la metodología adoptada. Igualmente, se hace imprescindible disponer los mecanismos apropiados para procurar el acceso a los documentos o aparatos que guardan el saber histórico y actual.

Obviamente, este proceso se desarrolla entre problemas que se traducen en complejidad.

Por otro lado, el avance de la ciencia y la tecnología contemporánea transmite complejidad, por la naturaleza de su método y el contenido sustantivo harto confuso por sus particularidades, composición y el seguimiento de su evolución alineal.

En el mundo de hoy, la complejidad libera, crea bienestar, mas, domina y dificulta nuestra comprensión y, en este sentido, facilita el caos e incertidumbre si nos sorprende desprevenido, carente de conocimiento.

Nuestro momento histórico está sellado por la complejidad social y tecnológica, precisamente porque representa una época "en la que la tecnología transformará literalmente hasta el último aspecto del mundo empresarial, de la vida y de la sociedad".<sup>18</sup>

Sometido a esta realidad mágica impulsada por la tecnología y envueltos en un contexto cada vez más virtual, nuestra guía para superar limitaciones ante los nuevos instrumentos de la posmodernidad, estriba en adquirir los conocimientos para adaptarnos a este ambiente.

De ahí que, como señala Carlos Eduardo Maldonado Castañeda, "el conocimiento es un dominio de debate permanente de enriquecimiento y evaluación, de ampliación y relativización."<sup>19</sup> El universo de la complejidad está integrado por un conjunto de posibilidades que se analizan como variables. El proceso de análisis del "número de variables para llegar a la verdad han sido siempre principios fundacionales de comunidades abiertas, democráticas y libres."<sup>20</sup>

En esta dirección, la evaluación de la forma que atendemos la sociedad de la complejidad requiere una comprensión adecuada.

"Hasta el presente, hemos decidido sumergirnos en la complejidad. Pero este método solo tendría sentido si en un momento dado uno puede reducir esta complejidad a fin de tomar decisiones: elegir un camino, una adhesión, una forma de espiritualidad, etc."<sup>21</sup>

En este contexto, "la exploración no es un fin en sí mismo. Esta permite, según hemos visto, disolver las falsas certidumbres. Pero hay que ir más lejos, y buscar la resolución de los problemas individuales y colectivos. Después de situarse en perspectiva y de la necesidad del diálogo, emerge el momento de la confrontación constructiva, con vistas a realizar elecciones prudentes y lúcidas."<sup>22</sup>

18 Thomas Friedman. La Tierra es plana. Ediciones Martínez Roca, S.A., Madrid, España, 2006 p. 111

19 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda –editor académico–. Derivas de Complejidad: Fundamentos Científicos y Filosóficos. Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, D.C., Colombia, 2012, p. 2

20 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit. p. 3

21 Emmanuel-Juste Duits. La falsa alternativa de la Globalización. Editorial Popular, Madrid, 2012, p.103

22 Ibidem



El aprendizaje del mundo complejo, por su evolución, exige una ciudadanía culturalmente idónea para involucrarse en la convivencia relacional con la tecnología en esta orientación de carácter pedagógico. De ahí que "es importante atender el hecho de que los enfoques, metodologías, lenguajes y conceptos de la complejidad tienen una extensión propia, un espacio específico y una función singular, a saber: explicar y actuar en los dominios en los que aparecen fluctuaciones, inestabilidades, irreversibilidad de la flecha del tiempo, emergencias, y cuando la razón humana se siente verdadera, auténticamente sorprendida. Pues la sorpresa constituye, con seguridad, el rasgo de familia de las ciencias, disciplinas y programas de investigación que conforman las ciencias de la complejidad."<sup>23</sup>

La preparación para comprender la complejidad no es ajena al esfuerzo rodeado de dificultades, precisamente, porque no existe un sistema o programación que gobierne la complejidad, por lo que es una cuestión de educación y cultura. Ya que "en la complejidad no existe un método porque el problema mismo del método ya no es importante ni determinante para el desarrollo de la ciencia."<sup>24</sup>

La ciencia de la complejidad se apoya a un modo de pensamiento si se quiere a una posición o actitud, ante el mundo para poder desentrañarlo, conocerlo y actuar en él.

Ante lo inesperado, lo imprevisto, lo sorpresivo se requiere un temperamento de equilibrio y sobriedad, que no se obtendrá de forma natural, sino por medio del estudio, producto cultural o sentido práctico como resultado de la experiencia. Esta descripción descansa en la necesidad de adoptar una posición o actitud frente a una creación e innovación alineal, que se activa motivando efectos en la sociedad.

En consecuencia, "para conocer y comprender lo inesperado y desconocido que se nos presenta, nuestra actuación debe recurrir a la ciencia de la complejidad, utilizando las "herramientas" de Francis Bacon y René Descartes: "El primero insistía en que abriéramos nuestros ojos desprevenidos para observar los hechos y eventos a fin de que una vez contrarrestados pudiéramos pensar correctamente, mientras que el segundo recomendaba vaciar la cabeza de todo lo preconcebido para que nuestros pensamientos se reflejaran en los hechos."<sup>25</sup>

Entender la complejidad incluye conocer el contenido de la "caja de herramientas" que la produce, porque "las ciencias de la complejidad constituyen "una caja de herramientas" que nos permite entender y explicar qué es la complejidad y en qué sentido, cómo y por qué son o se han vuelto complejas las cosas –el mundo, la sociedad, la naturaleza. Esta "caja de herramientas" (por ahora es solo una expresión) son precisamente las ciencias de la complejidad."<sup>26</sup>

## 2. La No Linealidad como Característica Básica de la Complejidad

La constante construcción de nuevas tecnologías no se produce según un patrón previamente establecido, sino que aparecen de observaciones, estudios, pruebas, ajustes. Estos trámites concluyen con un producto que, de conformidad con sus propiedades, puede mejorar un equipo, tecnología, o significar algo nuevo para llenar un vacío o para complementar un sistema vigente.

Esta no linealidad logra concebir soluciones y situaciones, sin que su creación no haya visto ni proyectado dichas soluciones ni situaciones. Así describe esta "caja de herramientas" de la complejidad Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. "Las soluciones y las situaciones no lineales no las vemos: las concebimos."<sup>27</sup>

23 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda –editor académico–. Op. cit., p. 17

25 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit., p. 17

26 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit., pp. 12-13

27 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit., p. 37

En este proceso, la destreza, fundada en la reflexión en acción, acompaña la elaboración de respuestas propicias ante cada interrogante mental o necesidad funcional o demanda de ejecución.

También se destaca que "el trabajo con no linealidad implica necesariamente trabajar con espacios imaginativos (espacios de fase)..."<sup>128</sup>

De allí que "la imaginación, posibilidades son términos que acompañan la creación tecnológica de la ciencia de la complejidad, que no se sustenta en el azar ni la suerte, sino en conocimiento y "habilidad técnica."<sup>129</sup>

El acto sin fundamento o razón termina en una calamidad. La improvisación conduce al caos. Toda actuación imaginada debe surgir de la caja de herramientas del saber. La imaginación, en este ámbito, debe ser ilustrada.

"Pensar en complejidad significa propiamente pensar en posibilidades. Y los juegos de posibilidades demandan un papel activo de imaginación."<sup>130</sup>

Los términos "posibilidades" e "imaginación" constituyen parte del léxico de la ciencia de la complejidad, que "implica que un problema tiene más de una solución posible..." y su análisis y adopción depende de "un refinamiento de la imaginación."<sup>131</sup>

En síntesis, "con base en lo anterior, cabe sostener que las ciencias de la complejidad son ciencias de posibilidades y no simplemente ciencia de lo actual o lo real, mientras que las posibilidades son espacios cruzados o paralelos y no lineales o secuenciales. Estas tres justificaciones de la complejidad en términos de no-linealidad nos permiten avanzar un paso para abordar unos de los temas más importantes en todo el trabajo con la complejidad y su comprensión."<sup>132</sup>

Abierta a la imaginación y a las posibilidades, la tecnología tiene en la libertad su mayor estímulo, ya que no tiene límites en una sociedad democrática. Estas circunstancias permiten su pleno desenvolvimiento, "sin costuras de la sociedad, la política y la economía." La amplitud de su desarrollo, representa un beneficio para todos."<sup>133</sup>

Al frente de la complejidad la postura consistente con el conocimiento y la comprensión del problema aconseja llenar los vacíos, darle contenido a los espacios, cerrando aperturas a la incertidumbre y el caos, por lo que el trazado para construir el orden y equilibrio "generalmente termina modificando o agregando al planteamiento en lugar de seguirlo servilmente."<sup>134</sup>

La dinámica de la complejidad y "la creciente complejidad teórica sobre la ciencia y la tecnología ofrece nuevas perspectivas genuinas para el estudio del cambio técnico."<sup>135</sup>

El proceso de la complejidad es garantía de la innovación tecnológica mediante la continuidad ascendente que facilita el descubrimiento de nuevas facilidades para la sociedad.

"Los cambios están siendo producidos por la sistematización de la alta tecnología que se ha introducido por doquier en todos los ámbitos de la vida del hombre. La revolución de las finanzas y las comunicaciones y el auge de la sociedad multinacional dan testimonio de un proceso acumulativo de transformaciones que han modificado el mundo y lo orientan hacia un nuevo orden global, que todavía no tiene fisonomía, pero que, sin duda, la irá perfilando en los próximos años."<sup>136</sup>

28 Ibidem

29 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit., p. 37

30 Ibidem

31 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit., p. 36

32 Carlos Eduardo Maldonado Castañeda. Op. cit., pp. 37-38

33 María Teresa Santos y Rodrigo Díaz Cruz. (Coordinadores). Innovación Tecnológica y Procesos Culturales. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2015, p. 25

34 María Teresa Santos y Rodrigo Díaz Cruz. Op. cit., p. 31

35 María Teresa Santos y Rodrigo Díaz Cruz. Op. cit., p. 37

36 Jorge Ferronato. Aproximaciones a la Globalización. Macchi Grupo Editor, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2015, p. 27

La sociedad global avanza sobre la expansión de la economía, caracterizada por la creación e innovación, cada vez con mayor eficiencia y orientada a la consolidación del modelo posmoderno.

Este complejo mundo relacional no puede evitar la combinación y la articulación, pues sin el enfoque de vinculación se transitaría hacia la tecnología centrada en sí misma, que daría al traste con un proceso no lineal que termina articulando y vinculando la tecnología concebida con la preexistente o llenando vacíos para integrar situaciones.

La interrelación y "la combinación de la nano, la biotecnología y los nuevos materiales, aunada a los avances de las TIC, no sólo ha revolucionado la forma de producir, sino que también introduce cambios en la gestión de la producción, lo que a nivel micro se traduce en oportunidades para iniciar nuevos negocios."<sup>37</sup>

El proceso técnico acompañado de "la mecanización torna superflua la mano de obra y entonces se prescinde de los trabajadores."<sup>38</sup>

En nombre de la productividad, lograda por el progreso técnico, aumenta el desempleo.

Esta situación se acentúa por la ausencia de programas de ajustes en la preparación del trabajador para que pueda mantener su trabajo ante los cambios técnicos ocurridos y seguirán experimentándose en la empresa.

---

37 María Teresa Santos y Rodrigo Díaz Cruz. Op. cit., p. 16

38 Duménil, Gérard/Lévy, Dominique. Crisis y salida de la crisis: Orden y Desorden Neoliberales. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2007, p. 52



# CAPÍTULO III

## OTROS PROBLEMAS QUE GENERA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO



"**Piénsese** en los desafíos que a la estructura actual de los sistemas de decisión jurídica le plantean las innovaciones científicas y tecnológicas con la aparición de cuestiones como los delitos ambientales, los ilícitos informáticos, la regulación de la telemática, la robótica, la fecundación in vitro, la biotecnología en general, etc. Cada uno de estos campos, de estos elementos del subsistema jurídico, se especializa, en un proceso que es constante y que permite controlar la diferenciación producida en el entorno, es decir, en el universo de las relaciones humanas, también ellas, constantemente diversificadas."<sup>39</sup>

El proceso de la globalización no avanzó por sí solo, es decir, la expansión de la economía se transnacionalizó por muchos factores auxiliares, siendo uno de los más oportunos las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que han "resultado decisivas para la aceleración de los cambios culturales, sobre todo porque han ido reduciendo aún más el tiempo de adaptación y de asimilación de los estándares del consumo occidental entre poblaciones depauperadas. Lo relevante no es, sin embargo el argumento tecnológico en sí mismo, sino la rápida caída del coste de los nuevos medios de comunicación, su consiguiente difusión entre sectores muy amplios de dichas poblaciones y, sobre todo, el hecho de que vinieran de la mano de las políticas de ajuste. Un escenario así solo podía alimentar las dos combinaciones letales, conducir a un desbordamiento del delito en cada vez más zonas, primero urbanas pero también rurales, pues también estas pudieron conectarse ahora con las imágenes del mundo moderno gracias al desplome del precio de las antenas parabólicas y de internet."<sup>40</sup>

*Asimismo, hubo estímulo para el levantamiento de las fronteras nacionales, acompañadas de medidas de desprotección de la economía y el desarrollo nacional.*

En este sentido, "la liberalización consiste en una serie de reformas destinadas a desmontar las barreras y protecciones naturales, culturales, jurídicas e institucionales que rodean y protegen estos espacios con el fin de que los recursos –tangibles e intangibles– de estas regiones, sean aprovechables o «puestos en valor» por los actores económicos internacionales o también por los grandes actores económicos –modernos– nacionales. Es un proceso similar al de la «colonización interna» que se produjo dentro de los países desarrollados en los años dorados del capitalismo, aunque su contexto sea ahora completamente distinto. Aquella se produjo en un ámbito regulado y consensuado políticamente que no solo incluía los pactos dentro de los países, sino también una economía y un comercio internacionales que, si bien también se reclamaban del liberalismo económico, estaban fuertemente reguladas y consensuadas en el plano monetario y financiero. Nada tiene que ver este contexto de cooperación monetaria y financiera internacional con el de los años 1980 en adelante caracterizado por la cancelación, a veces brusca y unilateral, de muchos de dichos consensos, acuerdos y regulaciones."<sup>41</sup>

## 1. Reflexiones sobre lo que Acontece

Paul Mason traza una escalera que describe, mientras asciende entre el nuevo acontecer, enseñando que "la relación entre el trabajo físico y la información ha cambiado.

El gran avance tecnológico de comienzos del siglo XXI consiste, no en la aparición de nuevos objetos, sino en la conversión de otros ya existentes en objetos inteligentes. El contenido en conocimiento de los productos se está convirtiendo en algo más valioso que los elementos físicos utilizados para producirlos.

Este cambio es tan profundo como la "transición" que se dio en el periodo que marcó el fin del mercantilismo y el nacimiento de la industrialización."<sup>42</sup>

Para describir el amanecer de la nueva realidad, que emerge, Mason cita a Druker, dibujando el horizonte de la nueva época: "Druker escribió: El hecho de que el conocimiento haya dejado de ser un recurso más y se haya convertido en el recurso por excelencia es lo que convierte a nuestra sociedad en "postcapitalista". Cambia –y de manera fundamental– la estructura de la sociedad. Crea nuevas dinámicas sociales. Crea nuevas dinámicas económicas. Crea una nueva política."<sup>43</sup>

39 Carlos María Cárcova. La Opacidad del Derecho. Editorial Trotta, S.A., Madrid, 2006, p.175

40 Armando Fernández Steinko. Delincuencia, finanzas y globalización. Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid, España, 2013, p. 53

41 Armando Fernández Steinko. Op. cit., p. 53

42 Paul Mason. Postcapitalismo –Hacia un nuevo futuro. Espasa Libros, S.L.U., (Paidós), Barcelona, España, 2016, p. 160

43 Paul Mason. Op. cit., pp. 160–161

Druker sostiene que los viejos factores de producción –la tierra, el trabajo y el capital– han pasado a ser secundarios ante la información. ...

En la sociedad poscapitalista, Druker "sostenía que se estaban sustituyendo ciertas normas esenciales del capitalismo." "Puede imaginarse a grandes rasgos la economía red". Así Druker visualizó y teorizó sobre "la conexión creativa."<sup>44</sup>

"Druker dio sobradas muestras de su gran inspiración al poner el énfasis en la "conexión" y en el uso modular de la información como clave de la mejora de la productividad."<sup>45</sup>

Para Druker "el arquetipo social del poscapitalismo sería "persona culta universal"<sup>46</sup>, como se recuerda cada época tiene su "epítome: en la sociedad feudal fue el caballero medieval y el del capitalismo, el burgués"<sup>47</sup>.

En consonancia con esta noción, se destacan, además, otras denominaciones epocales que identifican actividades que expresan determinado acontecer económico: agricultor, siervo, artesano, capitalista, obrero, etc.

## 2. La Tragedia de Desconocer

Estas anotaciones, por sus reiteraciones en el tiempo, se han convertido en ejemplos naturales de la evolución social, que tiende a la identificación epocal con términos que caracterizan estilos de vida, a través de actividades como expresiones culturales que destacan acontecimientos que marcan episodios de la civilización.

En la contemporaneidad sobresalen expresiones que pugnan entre sí, para ostentar la significación de lo que acontece: era del conocimiento, poscapitalismo, neoliberalismo, época de los derechos, globalización, posmodernidad, etc.

No existe acierto ni acuerdo sobre una determinada caracterización del momento presente sometido a un incesante movimiento telúrico de cambios con descargas de caos e inseguridad, así como el deterioro de peldaños de conquistas de otros tiempos, sin repuestos que crea sensación de abismo, por los vacíos que motiva su desarticulación.

El entusiasmo de encontrar una argumentación válida, rápidamente se desvanece ante nuevos elementos que aparecen y desaparecen con la veloz huida de polvo de estrellas fugaces.

Se sabe y se percibe en el entorno, panorama y horizonte de algo nuevo sin comprender cabalmente sus fenómenos que conduzcan a su descubrimiento. No basta ensayar hipótesis, pues se filtran por los poros cerebrales como arena de playa entre los dedos.

Así cunde el encanto rodeado de rompecabezas entre teorías y la cambiante realidad. ¿Será que esta era de la civilización constituye un periodo de permanente incertidumbre o de felicidad paradójica que revolotea entre situaciones fantasmagóricas, esperanzas y desventuras de apariciones simultáneas y envolventes? ¿O será la época de la búsqueda de sueños que se expresan en la realidad confundida en máscaras teatrales propias de protagonistas y escenarios griegos: heroicidad, victoria, decepción y tragedia armonizadas en el drama?

Los momentos en que vivimos son dominados por la velocidad de los conocimientos y acontecimientos, hechos que los diferencian del ritmo acompasado para la adecuación de lo nuevo en el hacer, cultivo y penetración en el ser del mensajero o viajero informante recién llegado.. Ahora, las buenas o malas nuevas nos visitan a borbotones inusitados e imprevistos que mecen el entendimiento en múltiples direcciones a la vez, cual maquinaria desajustada que se mueve sin parar, pero sin procesar lo que está llamado a transformar, según manual de producción.

Estamos, pues, sometidos a un universo en donde la creación y articulación cambiante de la realidad se aleja de nuestro saber y comprensión.

La inteligencia artificial que se asoma constituye un formidable adversario de nuestro letargo, producto del aturdimiento que nos aqueja y degrada, convirtiéndonos en convidados en una civilización que amenaza con sustituir la evolución que construimos como sujetos en objetos.

44 Paul Mason. Op. cit., p. 161

45 Paul Mason. Op. cit., p. 162

46 Ibidem

47 Ibidem

Entre estas reflexiones motivadas por los paisajes de inéditas realidades que son ignoradas en sus magnitudes, por observarlas como cambios o alteraciones normales, enfrentándolas, por lo tanto, con la fascinación de laboratoristas ante nuevos descubrimientos marginales de un organismo, una célula o átomo, o embebidos y mareados por el entusiasmo de la transformación del conocimiento, la ciencia y la tecnología como meros avances de la posmodernidad.

En esta actitud, experimentamos la confusión de Cristóbal Colón, quien sin saber que avistó un nuevo mundo, murió con la convicción de que había llegado al lugar objeto de su viaje, pese a encontrarse con paisajes contrastantes con aquel lugar.

Colón murió inocentemente, ensimismado en su ideal original. En cambio, la población mundial de hoy vive en la tragedia de negar, inconscientemente, que el mundo de ayer falleció y que entramos en un nuevo mundo que no acabamos por conocer ni identificar. Ojalá que no despertemos reconociendo y aceptando lo que acontece después de nuestra muerte en vida, víctimas de lo nuevo que hemos desconocido.



# CAPÍTULO IV

## ORIGEN DE LA COMPLEJIDAD



## Consideraciones

**En los tiempos** remotos, ocultos a la historia y la antropología, envueltos en las tinieblas de lo desconocido y, por lo tanto, sumido en el misterio y la especulación, los investigadores, dedicados a la búsqueda de piezas, restos fósiles, huellas o indicios que revelen hechos que atestigüen rasgos humanos, proceden a desvelar capas de paisajes inhóspitos a fin de determinar la vivencia y penetración del hombre en aquellos lugares con el afán propio de "egiptólogos" de los arqueólogos, obteniendo como resultado, una y otra vez, el vacío como respuesta.

Este silencio de la historia encierra a la prehistoria, en un manto de oscuridad. La acumulación de hechos, circunstancias, no escritas, permanecen, por lo tanto, en el anonimato, pues "más del 99 por ciento de la existencia del hombre sobre la tierra es prehistoria."<sup>48</sup>

Es comprensible, entonces, que apenas conocemos un por ciento de la vida del hombre, ya que "probablemente el hombre tiene más de un millón de años, pero no empezó a escribir historia (ni ninguna otra cosa) sino hasta hace aproximadamente 5,000 años."<sup>49</sup>

Los hombres modernos, dominados por el deseo de saber, emprenden búsquedas para encontrar testimonios del pasado a objeto de construir la historia, conociendo y comprendiendo el pasado, a fin de proyectar el conocimiento descubierto y analizarlo comparativamente con el presente, con el propósito de determinar las relaciones entre el pasado y el presente, y poder hilvanar hipótesis y teorías sobre el hombre y su futuro.

*Esta finalidad se obtiene "en el contenido de la historia."*<sup>50</sup>

De allí que "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."<sup>51</sup>

Llenar el vacío histórico que nubla la mayor parte de la historia del hombre sobre la tierra, pese a una serie continua, pero aislada, de exitosas investigaciones y descubrimientos, es la labor de científicos especializados, denominados antropólogos:

*Los Científicos que investigan a los hombres prehistóricos*

*Los hombres de ciencia que estudian los huesos y dientes (o cualquier otra parte de los cuerpos) de los hombres prehistóricos que se han encontrado reciben el nombre de antropólogos físicos. A semejanza de los médicos, los antropólogos físicos están adiestrados para conocer todo lo referente al cuerpo humano. También estudian a los seres vivos y conocen más que nadie los hechos biológicos de las "razas" humanas. Si la policía encuentra un cuerpo en avanzado estado de descomposición dentro de un baúl, le piden a un antropólogo físico que les diga cuál era el aspecto original de dicha persona. Los antropólogos físicos que se especializan en los hombres prehistóricos trabajan con fósiles, por lo que en ocasiones se les llama paleoantropólogos.*

*Arqueólogos:*

*Existe un tipo de científico que estudia lo que el hombre prehistórico construyó e hizo. A este científico se le llama arqueólogo. Su trabajo consiste en buscar los utensilios de piedra y de metal, la cerámica, las tumbas, las cavernas o cabañas de los hombres que vivieron antes de que empezara la historia.*

*Pero la arqueología es algo más que la simple búsqueda de objetos. Según el profesor V. Gordon Childe, la arqueología "proporciona una especie de historia de la actividad humana, siempre y cuando las acciones hayan producido resultados concretos y hayan dejado huellas materiales reconocibles." El lector advertirá que hay, por lo menos, tres ideas en lo que dice Childe:*

48 Robert J. Braidwood. El hombre prehistórico. Breviarios. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1971, p. 10

49 Ibidem

50 V. Gordon Childe. Los orígenes de la civilización. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2006, p. 12

51 V. Gordon Childe. Op. cit., p. 13

*Los arqueólogos tienen que encontrar las huellas de las cosas que el hombre antiguo dejó tras de sí, pero sólo unos cuantos objetos pueden ser encontrados, ya que la mayoría eran probablemente demasiado blandos o frágiles para perdurar a través de los años. Sin embargo, el arqueólogo debe emplear todo aquello que pueda encontrar para hilvanar un relato –para hacer una “especie de historia”– a partir de los objetos, los lugares habitados y las tumbas que se hayan salvado de la destrucción.*

*Lo que quiero decir es lo siguiente: digamos que alguien está caminando a través de un basurero y encuentra una vieja bujía enmohecida. Si se le ocurre pensar en lo que significa la bujía, recordará rápidamente que forma parte del motor de un automóvil. Esto le dice algo sobre la persona que tiró la bujía en el basurero: o bien tenía un automóvil o bien conocía al dueño de un auto o vivía cerca de él. No debe de haber vivido hace mucho tiempo ya que, como es sabido, las bujías y los automóviles tienen menos de un siglo de existencia.*

*Cuando ese alguien hace razonamientos de este tipo sobre la vieja bujía, ha iniciado lo que llamamos una interpretación arqueológica, ha hecho que la bujía cuente una historia. Sucede lo mismo con las cosas hechas por los hombres y que nosotros los arqueólogos encontramos y ponemos en los museos. Por regla general, son pocos los objetos de esta índole que son agradables a la vista, pero cada uno de ellos tienen una especie de historia que contar. Llevar a cabo la interpretación de los objetos encontrados es la parte más importante del trabajo del arqueólogo. Lo que se espera de la arqueología es ese proceso en que el arqueólogo llega a averiguar la “especie de historia de la actividad humana.”*

*Algunos otros científicos:*

*Existen muchos otros hombres de ciencia que ayudan al arqueólogo y al antropólogo físico a realizar sus investigaciones sobre los hombres prehistóricos. Los geólogos nos ayudan a determinar la edad de las rocas, cavernas o lechos de grava en los cuales se encuentran los huesos humanos u objetos hechos por la mano del hombre. Hay otros científicos cuyos nombres empiezan con el prefijo “paleo” (el equivalente griego de “antiguo”). Los paleontólogos estudian animales fósiles. También existen, por ejemplo, científicos como los paleobotánicos y paleoclimatólogos, los cuales estudian las plantas y los climas de la antigüedad. Nos ayudan a conocer el tipo de animales y plantas que vivían en tiempos prehistóricos y que los hombres antiguos podían usar como alimento, nos dicen cómo eran entonces el clima y si había glaciares. Asimismo, cuando digo que los hombres prehistóricos no aparecieron sino mucho tiempo después de que los grandes dinosaurios habían desaparecido, me baso en lo dicho por los paleontólogos. Ellos saben que los fósiles de los hombres y de los dinosaurios no se encuentran en el mismo periodo geológico. Los fósiles de los dinosaurios aparecen en periodos tempranos y los de los hombres mucho más tarde”<sup>152</sup>*



# CAPÍTULO V

# LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD ENCABEZADA POR EL HOMBRE PRIMITIVO



**La historia** de la humanidad encabezada por el hombre primitivo marca una gran diversidad de hechos y circunstancias que flotan en medio de incógnitas y revelaciones sorprendentes que, lejos de ensombrecer la curiosidad, despiertan el interés.

"Todos sabemos que el curso de la historia ha sido muy diferente para los pueblos de las distintas regiones del planeta. En los 13.000 años transcurridos desde el fin del último periodo glacial, unas partes del mundo han desarrollado sociedades industriales alfabetizadas y poseedoras de útiles de metal, otras sólo han desarrollado sociedades agrícolas no alfabetizadas, y otras han seguido albergando sociedades de cazadores-recolectores equipados con útiles de piedra. Estas desigualdades históricas han proyectado largas sombras sobre el mundo moderno, porque las sociedades alfabetizadas que disponían de útiles de metal han conquistado o exterminado a las otras sociedades. Aunque estas diferencias constituyen el hecho más fundamental de la historia universal, las razones que las explican siguen siendo inciertas y controvertidas."<sup>53</sup>

Este profundo silencio que se extiende por tiempos prolongados ubicados en épocas de extensa duración, tuvo un instante de inflexión simple, pero supremo "en algún momento de hace aproximadamente millón y medio de años, algún genio olvidado del mundo homínido hizo algo inesperado. Ese homínido (o muy posiblemente esa) cogió una piedra y la utilizó cuidadosamente para dar forma a otra. El resultado fue una sencilla hacha manual, pero fue la primera pieza de tecnología punta del mundo."<sup>54</sup>

La siguiente narrativa histórica describe a un animal sin importancia que revolucionó a sí mismo y al mundo:

"Hace unos 13.500 millones de años, materia, energía, tiempo y espacio tuvieron su origen en lo que se conoce como el big bang. El relato de estas características fundamentales de nuestro universo se llama física.

Unos 300.000 años después de su aparición, materia y energía empezaron a conglomerarse en estructuras complejas, llamadas átomos, que después se combinaron en moléculas. El relato de los átomos, las moléculas y sus interacciones se llama química.

*Hace unos 3.800 millones de años. En un planeta llamado Tierra, determinadas moléculas se combinaron para formar estructuras particularmente grandes e intrincadas llamadas organismos. El relato de los organismos se llama biología.*

*Hace unos 70.000 años, organismos pertenecientes a la especie Homo sapiens empezaron a formar estructuras todavía más complejas llamadas culturas. El desarrollo subsiguiente de estas culturas humanas se llama historia.*

*Tres revoluciones importantes conformaron el curso de la historia: la revolución cognitiva marcó el inicio de la historia hace unos 70.000 años. La revolución agrícola la aceleró hace unos 12.000 años. La revolución científica, que se puso en marcha hace solo 500 años, bien pudiera poner fin a la historia e iniciar algo completamente diferente."<sup>55</sup>*

La creación, mediante el proceso de elaborar un aparato o instrumento nuevo e inédito para utilizarlo como medio auxiliar al esfuerzo humano a fin de acometer una labor con menor esfuerzo y mejor eficiencia en el resultado, marca el principio de la era tecnológica, pues "el proceso tecnológico se inicia con la existencia de la creatividad."<sup>56</sup>

La transformación comunitaria a través de este cambio debió motivar entusiasmo y asombro por descubrir la capacidad de inventar algo no presente en la naturaleza y seguramente incentivó el deseo de innovar, desarrollando otras técnicas, como en efecto demostró el despertar de la inventiva que no acaba, pues ha pasado a significar "una evidente motivación práctica que lleva al ser humano a buscar medios estratégicos confiables para la predicción y control de los fenómenos."<sup>57</sup>

53 Jared Diamond. Armas, gérmenes y acero: Breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años. Impreso en AYM Gráfico, S.L., Barcelona, España, 2014, p. 9

54 Bill Bryson. Una breve historia de casi todo (Edición Especial Ilustrada). Editorial del Nuevo Extremo, S.A., España, 2006, p.565

55 Yuval Noah Harari. De animales a Dioses. Penguin Random House Grupo Editorial, S.A.S, Bogotá, D.C., Colombia, 2014, p. 15

56 Eduardo J. Fasulino. La Innovación Tecnológica. Editorial Heliasta, S.R.L., Argentina, 2001, p. 167

57 Amán Rosales Rodríguez. Filosofía de la Tecnología. San Pablo, Bogotá, Colombia, 2010, p. 220

En el transcurso del tiempo histórico, el afán de la búsqueda de respuesta a la muda naturaleza y el silencio actuante de los acontecimientos naturales permitió, mediante la sistematización de los estudios y proyectos, la elaboración de lineamientos que terminaron fundando "la ciencia aplicada y la tecnología"<sup>58</sup> como las bases para encauzar "la insaciable curiosidad intelectual del hombre, su profunda preocupación por conocer el mundo en que vive y por explicar y así comprender el flujo infinito de fenómenos que se le presentan."<sup>59</sup>

El análisis de la historia del accidentado proceso científico y tecnológico requiere un prolijo examen de laboratorio universal del conjunto de pueblos, grupos humanos y el hombre en su transición vivencial, esfuerzo realmente enciclopédico con la asiduidad de un matemático para reflejar un mosaico fotográfico representativo del tiempo, sometido a etapas y estas divididas en múltiples parcelas y pliegues explicativos, cual calendario ideal, nunca ensayado.

De allí que las insinuaciones, presunciones e imaginaciones constituyen instrumentos mentales cruciales para atravesar el océano furioso, que no conoce lo apacible, del enfrentamiento entre la naturaleza y el inquieto e incansable deseo en movimiento sin escala del hombre.

El cambio que acompaña el devenir en el escenario de actuación por la vida segura y mejorada se identifica con la palabra "progreso", que no aparece como regalo con adornos ni custodiado por ángeles ni soldados con posturas ni gestos de solemnidades estudiadas sometidas a ritualidades divinas o diplomáticas.

La historia resume esta lucha incansable, inspirada en el progreso en "dos condiciones esenciales":...

"La primera es la función que cumple el progreso científico y tecnológico. En el origen de todas las aceleraciones de la ideología del progreso hay un salto hacia adelante de las ciencias y las técnicas. Así fue en el siglo XVII, en el siglo XVIII y en el siglo XX. La segunda es el vínculo entre progreso material e idea de progreso. Es la experiencia del progreso la que lleva a creer en él, mientras que su estancamiento suele ser seguido por una crisis en la noción de progreso. También sucede que la aceleración del progreso dé lugar al surgimiento del miedo a él. Ese fenómeno es característico del siglo XX."<sup>60</sup>

Los diferentes métodos de clasificación en edades guiadas y envueltas en el tiempo incluyen regiones y temporadas epocales de la humanidad, que no se divorcian del proceso técnico, ni de la permanente vocación de saber del hombre, no imbuido de un deseo de saber egoísta, sino de un saber para vivir mejor que hoy llamamos progreso, cuyo avance sirve para separar el tiempo, según la profundidad de los cambios técnicos, políticos y culturales que elevan las condiciones de las relaciones y de vida de las sociedades.

Esta connotación se proyecta, pese a que en algunos momentos no se perciben sino después de sus manifestaciones. Igualmente, los léxicos para identificar las nuevas situaciones o modos que acompañan lo nuevo no se crean ni se aceptan inmediatamente, sino luego de un prolongado proceso de articulación que permite su adopción en las relaciones sociales e institucionales.

Lo arriba descrito integra la descripción histórica de las innovaciones y formas de convivencia.

Por ejemplo, "normalmente, la historia antigua está separada de la historia medieval por un abismo profesional que muy pocas obras contemporáneas pretenden colmar: la separación entre ambas está arraigada institucionalmente tanto en la enseñanza como en la investigación. La distancia convencional entre la historia medieval y la historia moderna es (¿natural o paradójicamente?) mucho menor aunque en todo caso ha sido suficiente para imposibilitar cualquier análisis del feudalismo y el absolutismo dentro de una misma perspectiva. La base argumental de estos estudios interconectados es que, en determinados aspectos importantes, las sucesivas formas políticas que constituyen su objeto central deben analizarse de ese modo."<sup>61</sup>

58 Amán Rosales Rodríguez. Op. cit., pp. 221

59 Amán Rosales Rodríguez. Op. cit., pp. 220-221

60 Jacques Le Goff. Pensar la Historia. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., España, 2005, pp. 203-204

61 Perry Anderson. Transiciones de la Antigüedad al Feudalismo. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V., México, D.F., 2005, p.1

Apenas en el siglo XVII, se incorpora el tiempo en la vida del hombre. Antes, el tiempo imperaba como un elemento separado, sin efecto en los quehaceres del hombre. De transcurrir con naturalidad, pasó a formar parte del conocimiento, luego de un largo periodo de observación, curiosidad y análisis.

A juzgar por lo anterior, "el tiempo es un recién llegado en el orden del conocimiento. La historia clara tiene apenas dos mil quinientos años reteniendo y organizando el pasado."<sup>162</sup>

El vacío que representaba el tiempo impedía encuadrar los acontecimientos con certidumbre en un espacio identificable por medio de fecha, pese a que esta circunstancia se daba, pero sin ningún amparo en fórmulas sustentadas en medidas o categorías como resultado de alguna medición sometida al rigor del conocimiento científico.

"Durante el siglo XVII, asistimos a lo que propuse llamar la historicidad del conocimiento."<sup>163</sup>

El tiempo pasó, así, a integrar, formalmente, el calendario y horario de nuestra actuación, convirtiéndose en un activo económico, científico, regla social y política.

De ahí que "hoy en día, paradójicamente, toda la ciencia es cosmogénesis... no hay nada que no se escriba primero en el tiempo. El cosmos y el hombre participan, a escalas diversa, en el mismo espacio-tiempo"<sup>164</sup>, como una integración relacionada que somete al hombre a su rotación y velocidad.

El paso del hombre primitivo por la "evolución en los 20 mil años ha sido tecnológico-cultural"<sup>165</sup>... así como "la historia de la tecnología constituye la base del desarrollo de las civilizaciones."<sup>166</sup>

Si el futuro se construye en el presente, el presente no nace de la nada. Es la acumulación del pasado, formando parte de su continuidad, integrado por sus avances, estancamientos, limitaciones, dificultades, fracasos, éxitos y deseos.

El remoto acontecer de la vida, solitaria, aislada, reprimida por la hostilidad y la incompreensión del mundo circundante, encontró en el hombre una fortaleza y vocación de permanecer junto a los suyos.

Este espíritu gregario generó reglas de convivencia social y de organización para prevalecer como especie particular frente a los otros y para desafiar los embates de la naturaleza.

En este sentir, sobresalen nociones de cultura, que se fue fortaleciendo y mejorando sus esfuerzos de vida en común, asegurando "la realización progresiva de sus posibilidades."<sup>167</sup>

Este pequeño grupo, que luego fue multiplicándose, expandiéndose y surgiendo en distintas expresiones geográficas, al prevalecer, permitió el futuro de su especie, elevándola a un devenir de "éxito -de la miseria prehistórica a la civilizada opulencia"<sup>168</sup>... con un resultado "floreciente final de los logros humanos derivados de una larga e interminable lucha contra las fuerzas de la oscuridad y la ignorancia representadas por la edad de piedra."<sup>169</sup>

El deseo, expresado en un maravilloso coraje de vencer sella el primario espíritu que caracteriza al hombre y que lo ha acompañado sin sombras, durante su azarosa travesía del tiempo.

62 Pierre Chaunu. Historia y población: un futuro sin porvenir. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1996, p. 27

63 Ibidem

64 Pierre Chaunu. Op. cit., p. 28

65 Gian Carlo Delgado. La amenaza biológica. Plaza & Janés Editores, S.A., México, D.F., 2002, p.10

66 Ibidem

67 Amitai y Eva Etzioni. Los cambios sociales. Fuentes, tipos y consecuencias. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2003, p. 29

68 Richard Rudgley. Los pasos lejanos. Una nueva interpretación de la Prehistoria. Grijalbo (Grijalbo Mondadori, S.A.), Lima, 2000, p. 11

69 Ibidem



Mas, la bravura seguramente no fue suficiente. Su genio le dotó de la astucia para sobrevivir. Su curiosidad y creatividad le fueron capacitando para distinguir y superar obstáculos.

Su capacidad de indagación para lograr concretar sus deseos y satisfacer sus necesidades le puso en el sendero de la técnica; luego la experimentación lo condujo a la ciencia, y después la experiencia lo estimuló para optar por la tecnificación, que lo introdujo a la eficacia a través de la tecnología.

"Francis Bacon,... lo expresa con absoluta claridad: no hay para las ciencias otro objeto verdadero y legítimo, que dotar a la vida humana de descubrimientos y recursos nuevos."<sup>70</sup>

La incipiente y por lo tanto rudimentaria conquista técnica y los paulatinos experimentos primarios logrados en las primeras épocas, no deben ser demeritados como avances, pues según el entorno y las circunstancias, lo nuevo representa una revolución de conformidad con el alivio y auxilio que conllevan.

Además, constituyen mejoras que el contexto social reclama como necesario habida cuenta de las urgencias y vacíos existenciales en medio de las actividades propias del momento vivencial.

En este sentido, la nueva respuesta guarda relación con la realidad imperante. Esta correspondencia distingue a las épocas en que prevalece una técnica o cultura, precisamente, porque "toda época histórica posee una concepción del saber y supone una serie de criterios para diferenciar entre lo que es y lo que no es conocimiento."<sup>71</sup>

Desde estos parajes que reposan cubiertos de tierra, selvas, cerros y cordilleras, yacen los cimientos de la civilización contemporánea que, como semillas depositadas en terreno fértil, se proyectan en los vientos nuevos y frescos que anuncian la llegada de la Cuarta Revolución Industrial, cuyo antecedente está en la matriz de la Prehistoria.

"El nacimiento de la ciencia como instrumento social y económico fue el alma de una transformación social revolucionaria que ya cuenta con quinientos años de vida",<sup>72</sup> pero su concepción reposa en la iluminación de un autor o autora que descansa en el silencio misterioso de las tinieblas de la prehistoria, donde comenzó este viaje con el impulso propio del hombre, pues "la búsqueda del conocimiento es una parte de la naturaleza humana"<sup>73</sup> que nunca se destaca lo suficiente. Es nuestro destino biológico que no podemos evitar seguir investigando los mundos de pensamientos. Así lo expresa el poeta sueco Tomas Tranströmer en su poema *Arcos Romanos*:

*"Un ángel sin rostro  
me abrazó  
y me susurró por todo  
mi cuerpo:  
"No te avergüences de  
ser humano, siéntete orgulloso.  
Dentro de ti hay bóvedas  
sobre bóvedas que se abren  
interminablemente.  
Nunca estarás completo, y  
así debe ser."*

Parece incuestionable que precede a la conservación y el avance de la especie humana, la curiosidad inventiva del hombre para satisfacer su deseo y garantizar la vida. "En las indómitas regiones del planeta, la persistente amenaza y la

70 Esther Diaz y Mario Heler. *Hacia una visión crítica de la ciencia*. Editorial Biblos, Argentina, 1992, p.20

71 Esther Diaz y Mario Heler. *Op. cit.*, p. 117

72 Eudald Carbonell y Robert Sala. *Aún no somos humanos*. Ediciones Península, S.A., Barcelona, 2002, p. 174

73 Peter Gärdenfors. *Cómo el homo se convirtió en sapiens*. Espasa Calpé, S.A., España, 2006, pp. 272-273

ceguera del conocimiento despertó en el hombre la capacidad de observación para conocer y dominar lo que le produce miedo; prudencia ante lo desconocido; templanza "en el dolor" y "valor ante el peligro"; sobrevivir equivalía a imponerse para glorificar y justificar su presencia.<sup>174</sup>

El secreto: el enigma era su aliento para descubrir y entender.

Al decir de Eurípides, "en esta tierra no hay descanso ¿Quién sabe si eso que llamamos muerte será la vida, y nuestra vida será la muerte."<sup>175</sup>

De modo que nos aferramos a este mundo extraño que se extiende bajo la luz del sol, y estamos enfermos de amarlo, porque somos incapaces de ver más allá del velo que lo limita.<sup>176</sup>

Soledad y adversidad constituyen sus fieles aliados, mas, el instinto de conservación lo impulsa a ser sereno, prudente y estratégico y sabe luchar sin miedo, permitiendo el avance del enemigo para vencerlo con su propia furia y ataque: "Hay que dar libre campo a las energías del mal y del horror, pues sólo así podremos vencerlas."<sup>177</sup>

Estos ejemplos de valor ante el dilema de vivir o morir lo hizo "engrandecerse con el dolor" y "crecer en los peligros."<sup>178</sup>

En la obra *La tragedia de Julio César*, un drama sobre un jefe de Estado asesinado, Shakespeare alaba la valentía frente a la cobardía en términos que nos trasladan a las remotas vivencias rodeadas de peligro en los lejanos tiempos de tempestades donde solo es capaz de sobrevivir el ser con voluntad heroica: "Los cobardes mueren muchas veces antes de su muerte; el valiente nunca saborea la muerte más que una vez. De todas las maravillas que he oído, la que me parece más extraña es que los hombres tengan miedo; visto que la muerte, que es un fin necesario, vendrá cuando haya de venir."<sup>179</sup>

El proceso de expresión cultural no se desarrolló por el hombre por combustión espontánea ni responde, originalmente, en la figura del hombre como parte de la naturaleza, sino que ambos hechos se corresponden en una misteriosa coincidencia.

Esta situación vincula a "la expansión cerebral y el origen de la cultura."

La extraña diversidad que culmina en armoniosa y productiva recibe la siguiente explicación:

*"La expansión cerebral y el origen de la cultura*

*Paralelamente a la aparición de los parántropos, a partir de 2.6 millones de años se observa en África oriental la eclosión de un nuevo tipo de homínido en el que, de alguna manera, se invierten algunas tendencias observadas en los australopitecos. La dentición, en un principio robusta, tiende a reducir su talla y a hacerse más grácil, con molares relativamente pequeños e incisivos más grandes. La dieta, por tanto, ha virado de un régimen predominantemente herbívoro a otro más omnívoro y en el que el consumo de carne, en forma de carroña, pasa a tener un papel preponderante. Pero el cambio más evidente entre estos nuevos homínidos es un significativo aumento en el volumen cerebral, que pasa de los cuatrocientos o quinientos gramos a más de seiscientos gramos. Este aumento del tamaño del cerebro ha sido determinante a la hora de que la mayor parte de paleontólogos vean en estos homínidos a los primeros representantes de nuestro género Homo. Se une a ello el hecho de que es en esta época cuando aparecen los primeros útiles de piedra incuestionables, englobados dentro de lo que se conoce como «industria oldovayense» o del Modo 1 [...]. Se trata de unos útiles muy toscamente tallados, apenas unos guijarros que han sido golpeados hasta obtener un filo cortante en uno de sus bordes. Aun así, se trata ya de auténticas herramientas, es decir, de objetos naturales*

74 Gilbert Murray. Eurípides y su tiempo. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 201, p.150

75 Ibidem

76 Gilbert Murray. Op. cit., p.151

77 Gilbert Murray. Op. cit., p.189

78 Gilbert Murray. Op. cit., p.74

79 Lester David. Ted Kennedy, Biografías. Gandesa, Ediciones Grijalbo, S.A., Barcelona, España, 1974, p. 328

*modificados con un propósito. El autor de estos útiles, por muy toscos que fuesen, tenía ya en mente el resultado final del objeto modificado. La asociación de un cerebro relativamente grande junto a la capacidad para fabricar intencionalmente instrumentos ha sido considerada como el rubicón que permitiría separar a los representantes de nuestro género del resto de los homínidos bípedos. Esta separación tiene indudables connotaciones ideológicas, por cuanto permite establecer una línea divisoria entre «el Hombre» o «la Humanidad» y el resto de primates. [...]*

La segunda expansión cerebral

Hace poco menos de dos millones de años, concretamente 1,8 millones de años, se produjo una nueva vuelta de tuerca en la deriva del planeta hacia unas condiciones climáticas cada vez más duras. En ese momento, que coincide con el inicio del Pleistoceno, tienen lugar una serie de pulsos glaciales que determinan una nueva extensión de la tundra en las latitudes septentrionales de Europa y Asia. Paralelamente, en África se detecta una nueva expansión de las sabanas, que pasan a ocupar amplias zonas de este continente. La diversidad animal desciende de nuevo y los grandes herbívoros se constituyen en los elementos dominantes de los ecosistemas africanos. Este cambio también afectó a las comunidades de homínidos que por entonces poblaban los bosques y las sabanas de África, exacerbando las tendencias ya iniciadas a finales del Plioceno. Así, los parántropos evolucionan hacia formas hiperrrobustas como *Paranthropus boisei*, mientras que los representantes de nuestro género dan lugar a un nuevo tipo de homínido, en que el cerebro se expende más allá de los ochocientos gramos y cuyo esqueleto locomotor muestra ya los rasgos presentes en nuestra especie. Se trata del *Homo ergaster*, una de las especies de homínidos mejor conocida gracias al hallazgo en 1984 de un esqueleto parcialmente completo, apodado familiarmente «el chico de Turkana». El término «chico» hace referencia aquí al estado de inmadurez de este individuo, que correspondería al de un adolescente de unos doce años de edad. Aun así, sus miembros presentaban ya unas dimensiones y proporciones de tipo moderno, alejadas de las de los australopitecos y similares a las nuestras, con piernas largas y brazos relativamente cortos. Su talla sería de unos ciento sesenta centímetros, lo que hace pensar que en estado adulto habría llegado a los ciento ochenta centímetros. Su complexión recuerda a la de los actuales pobladores de África oriental, como los masai, y corresponde a la de un típico habitante de la sabana. Es en este momento, por tanto, cuando nuestros antepasados abandonaron definitivamente el bosque protector que les había servido de hábitaculo a lo largo de millones de años y se establecieron en campo abierto.

Y, efectivamente, las evidencias arqueológicas asociadas a *Homo ergaster* indican que esta especie mantenía una movilidad mucho más amplia que la de sus predecesores. Así, mientras que las localidades africanas asociadas a *Homo habilis* corresponden a zonas de margen de lago, situadas a menos de un kilómetro de la orilla, la mayor parte de yacimientos asociados a la nueva especie corresponde a localidades del interior, situadas a más de diez kilómetros del antiguo lago. Cabe pensar, por tanto, que *Homo ergaster* fue ya una forma que se desplazaba a lo largo de amplias distancias en búsqueda de nuevos recursos. Su modo de vida no debió diferir en gran medida del de los actuales cazadores-recolectores que todavía encontramos en África austral. Este modo de vida todavía sería altamente dependiente del carroñeo, pero sin duda se aventurarían a la caza de presas pequeñas y medianas.

Las herramientas de piedra también se adaptan al modo de vida de la nueva especie. Surge el bifaz, la comúnmente conocida «hacha de piedra». Aunque el término «hacha» no hace justicia a la funcionalidad de este nuevo instrumento. Dado que en sus correrías los *Homo ergaster* no siempre tendrían a mano los guijarros apropiados para desbastar nuevos útiles, se hace necesario un instrumento multiusos que sea fácilmente transportable. El arcaico guijarro ocasional del Modo 1 se transforma en una hoja lanceolada, cuya superficie cortante no se restringe a un solo lado sino que bordea todo el útil. Por uno de sus extremos se hace más estrecho y acaba en punta, mientras que por el otro dibuja una semicircunferencia. Según las circunstancias, el bifaz sirve para cortar, pinchar, triturar, escarbar e, incluso, hacer agujeros en el suelo. Pero el descubrimiento del bifaz corresponde a algo más que a una mera innovación tecnológica. Con el bifaz, aquellos arcaicos homínidos de más de un millón de años de edad se abrieron a un nuevo mundo, el mundo de la geometría y, tal vez, de la estética. Con su forma lanceolada y sus dos caras perfectamente simétricas, el bifaz se revela como algo más que un útil. Nuestra mente moderna los contempla como un objeto hermoso y tenemos razones para pensar que, con el tiempo, ésta fue también la sensación que cundió en la mente de aquellos lejanos antepasados, ya que algunos bifaces, como el encontrado en la Sima de los Huesos de Atapuerca, nunca fueron utilizados para su

*propósito original. No debemos olvidar que, a diferencia de los burdos guijarros del tipo de usar y tirar del Modo 1, el bifaz acompañaba a su propietario todo el tiempo. El bifaz, por tanto, se convirtió en la primera posesión individual, capaz de proporcionar un status social y jerárquico al poseedor de tal preciado útil.*

*Así pues, no hay duda de que el Homo ergaster representa un importante salto cualitativo en la evolución de los homínidos. Por una parte, se amplía notablemente la capacidad cerebral, que pasa de unos seiscientos gramos a más de ochocientos gramos. Por otra, aparece un nuevo tipo de industria cultural, el achelense o Modo 2, cuyo útil más emblemático, el bifaz, ofrece un sinfín de nuevas posibilidades. Además, se produce también un significativo cambio en el aparato locomotor, de manera que los brazos se acortan y las piernas se alargan, alcanzándose proporciones similares a las de los humanos actuales. Aquellas adaptaciones que todavía permitían una cierta soltura para trepar y desenvolverse en los árboles han quedado atrás. En su lugar encontramos una compleción idónea para la vida en la sabana abierta, como la de los pueblos que hoy ocupan un hábitat semejante en África. Correlativo al aumento de capacidad cerebral, se produce asimismo un aumento de la talla, lo que sin duda conllevó a una mayor capacidad de dispersión.*

*En definitiva, todo apunta a que Homo ergaster estaba preparado para dar el gran salto, aquella migración que lo llevaría más allá de África, el continente matriz de la humanidad. De hecho, la edad de aparición de Homo ergaster coincide casi exactamente con la edad de los más antiguos homínidos fuera de África (que se encuentran en la localidad georgiana del Dmanisi). Gente con mayor inteligencia, adaptados a la vida en la sabana, debieron estar preadaptados para la exploración de nuevos territorios. De acuerdo con este escenario, las ventajas inherentes a la expansión cerebral habrían llevado, finalmente, a una migración activa fuera de África, a cargo de una especie pobladora de los espacios abiertos y con una capacidad exploratoria y de obtención de recursos muy por encima de la de Australopithecus y Homo habilis.<sup>180</sup>*

La tesis de la evolución biológica equiparada con el ritmo del origen y desarrollo de la complejidad recibe general aceptación de autores e investigadores, pues "aunque definido de muy diferentes maneras, es curioso constatar cómo entre estos autores se ha producido una rara unanimidad en aceptar que a lo largo de la evolución biológica ha persistido una tendencia general hacia el aumento de complejidad. Esta idea se ha mantenido con diversas variantes, desde las formulaciones más o menos filosóficas de Herbert Spencer en el siglo XIX (tendencia a pasar de la homogeneidad a la heterogeneidad) hasta aquellas más recientes de los grandes autores de la Teoría sintética como Leydard Stebbins, quien en 1974, la definió como «una tendencia al aumento de complejidad del desarrollo y del grado de integración del fenotipo para conferir una mayor capacidad de explorar ambientes nuevos». Sin embargo, esta concepción del progreso biológico ha tropezado reiteradamente con la dificultad de encontrar un parámetro que permitiese definir el aumento de complejidad en términos contrastables.

Complementaria a la idea de complejidad creciente, se encuentra también la idea de que la evolución ha comportado una progresiva independización del medio: a medida que ascendía en la escala de complejidad, los organismos se habrían dotado de mecanismos cada vez más efectivos a la hora de sortear las variaciones ambientales. En estos términos han sido interpretadas innovaciones tales como las cutículas de las plantas, la aparición de las semillas, el huevo amniótico o la placenta. Esta idea puede rastrearse en la obra de autores finalistas como Teilhard de Chardin y fue ampliamente desarrollada *a posteriori* por algunos de sus discípulos (por ejemplo, Miquel Crusafont). Sin embargo, no es ajena en absoluto a los padres de la Teoría sintética, como lo demuestra el texto de Stebbins reseñado más arriba. Es más, el propio T. Dobzhansky trató extensamente el tema en una obra cuyo título es altamente significativo: *Las bases biológicas de la libertad humana*. La idea de que la evolución ha favorecido a aquellas formas dotadas de una mayor resistencia frente a las fluctuaciones ambientales ha sido otra de las constantes de los partidarios del progreso evolutivo. Sin embargo, como sucedía con la complejidad biológica, la mayor dificultad con que se encontraron sus defensores fue la de formular esta progresiva independización del medio en términos testables.<sup>181</sup>

80 Jordi Agustí. El ajedrez de la vida. Editorial Crítica, S.L., Madrid, España, 2009, pp. 251, 255, 256, 257, 258

81 Jordi Agustí. Op. cit., pp. 284-285

# CAPÍTULO VI

# TRAYECTORIA DE LA COMPLEJIDAD



## Aumento de la Complejidad

**Conforme avanza** el tiempo, hay "una tendencia al aumento de la complejidad del desarrollo y del grado de integración del fenotipo para conferir una mayor capacidad de explotar ambientes nuevos."<sup>82</sup>

En el proceso de transformación física se producen manifestaciones de ampliación del cerebro, se profundiza la complejidad, observándose "una progresiva independización del medio".<sup>83</sup>

La conversión del hombre, dejando atrás su componente físico de bestia de cuatro patas, y el aumento en dos períodos de larga duración del aumento del cerebro, marcan el inicio de una existencia productiva para mejorar su situación, apropiándose de bienes útiles para su conservación, actuando no como un objeto más del ambiente, sino como un sujeto capaz de lograr cambios para su satisfacción logrados por él, mediante un proceso de transformación.

## El Despertar Creador

El despertar de la historia humana se constata con la presencia de un agente de cambio externo de la naturaleza.

*"La historia humana despegó por fin hace unos 50,000 años, en la época de lo que he llamado nuestro Gran Salto Adelante. Los signos definitivos más antiguos de ese Salto proceden de yacimientos de África oriental en los que se han encontrado útiles de piedra normalizados y las primeras joyas conservadas (cuentas de huevos de avestruz. [...]) Después, la basura conservada en los yacimientos arqueológicos adquiere rápida y gradualmente interés y no deja duda alguna de que nos hallamos ante humanos modernos desde el punto de vista biológico y del comportamiento.*

*Los montones de desperdicios de cromañones producen no sólo útiles de piedra, sino también útiles de hueso, cuya aptitud para ser trabajado de diversas formas (por ejemplo, de anzuelo) había pasado aparentemente desapercibida para los humanos anteriores. Los utensilios se producían en formas diversas y distintivas por lo que sus funciones como agujas, punzones, herramientas para grabar, etc., nos resultan evidentes. Hicieron su aparición útiles de múltiples piezas, que ocuparon el lugar de los útiles de una sola pieza como los raspadores manuales. Entre las armas de múltiples piezas que pueden reconocerse en los yacimientos de los cromañones figuran arpones, propulsores y finalmente arcos y flechas, los precursores de los fusiles y otras armas modernas multipiezas. Aquellos medios eficaces de matar a distancia segura permitieron la caza de presas tan peligrosas como el rinoceronte y el elefante, mientras que la invención de la cuerda para hacer redes, líneas y trampas permitió la incorporación del pescado y las aves a nuestra dieta. Los restos de viviendas y tejidos cosidos atestiguan una gran mejora en la capacidad para sobrevivir en climas fríos, y los restos de joyas y de esqueletos cuidadosamente enterrados indican avances estéticos y espirituales revolucionarios.*

*Entre los productos de los cromañones que se han conservado, los más conocidos son sus obras de arte: sus espléndidas pinturas rupestres, estatuas e instrumentos musicales, que seguimos apreciando como arte hoy en día. Cualquier persona que haya experimentado directamente la sobrecogedora fuerza de los toros y los caballos pintados a tamaño natural en las cuevas de Lascaux, en el suroeste de Francia, comprenderá de inmediato que sus creadores debían de ser tan modernos en cuanto a mente como lo eran sus esqueletos.*

*Es evidente que un cambio repentino tuvo lugar en las capacidades de nuestros antepasados hace entre 100,000 y 50,000 años. El Gran Salto Adelante plantea dos cuestiones importantes que aún están por resolver, relativas a la causa que las desencadenó y a su localización geográfica. En cuanto a su causa, en mi libro *The Third Chimpanzee* defendí la perfección de la laringe y por tanto de la base anatómica del lenguaje moderno, del que tanto depende el ejercicio de la creatividad humana. Otros autores han apuntado, en cambio, que un cambio en la organización del cerebro hacia esa época, sin que tuviera lugar un cambio en el tamaño del cerebro, hizo posible el lenguaje moderno.*"<sup>84</sup>

82 Jordi Agustí. Op. cit., p.284

83 Ibidem

84 Jared Diamond. Op. Cit., pp. 39, 40, 41

El empleo de destrezas para adaptar materiales a algún uso responde a la satisfacción de una necesidad. De ahí que la técnica es motivada por alguna urgencia nacida del agotamiento de una obra o la sentida aspiración de extender el límite impuesto a la creación anterior. Esta continuación o agregación es conocida hoy como innovación.

Para que exista creación o innovación o proceso tecnológico se requiere que esté presente como un acicate que impulsa a la acción de cambiar, crear o modificar algo, por eso "la necesidad es la madre de la invención". Es decir, se supone que los inventos aparecen cuando determinada sociedad tiene una necesidad no satisfecha: cuando algún tipo de tecnología es generalmente tenida por insatisfactoria o limitada... Alguno de los inventores acaba por proponer una solución superior a la insatisfactoria de la tecnología al uso. La sociedad adopta dicha solución siempre que sea compatible con sus principios y con otras tecnologías.<sup>185</sup>

"Entre estas creaciones, la marca inicial de los pequeños cambios en un nivel inferior de organización pueden conducir a cambios emergentes en un nivel superior."<sup>186</sup>

El descubrimiento de la agricultura contribuyó a nivel revolucionario a establecer un enorme peldaño en el futuro del hombre al convertir al ser nómada en un ser sedentario, fortaleciendo la unidad familiar, consolidar responsabilidades, diversificar su alimentación y crear nuevas tecnologías.

*"La tecnología humana evolucionó a partir de los primeros útiles de piedra, que se utilizaban hace 1,5 millones de años, hasta la impresora láser de 1996 con que se imprimió el original de este libro, que sustituyó a mi ya anticuada impresora láser de 1992. El ritmo de esta evolución fue imperceptiblemente lento en un principio, transcurriendo cientos de miles de años sin cambio discernible alguno en nuestros útiles de piedra y sin que nos haya llegado ninguna evidencia de objetos fabricados con otros materiales. Hoy, la tecnología progresa con tal rapidez que todos los días aparece en el periódico el informe de algo nuevo.*

*En esta larga historia de desarrollo acelerado es posible singularizar dos saltos de especial significación. El primero, que tuvo lugar hace entre 100.000 y 50.000 años, es probable que fuese posibilitado por cambios genéticos en nuestro organismo, es decir por una evolución de la anatomía humana que permitiera hablar y hacer funcionar el cerebro. Resultado de dicho salto fueron las herramientas de hueso, los útiles de piedra a efectos determinados y los útiles mixtos. El segundo salto fue consecuencia de nuestra adopción de una vida sedentaria en épocas distintas en varias partes del mundo: hace ya 13,000 años en algunas zonas y ni siquiera en nuestros días en otras. En casi todos los casos, esa adopción estuvo vinculada a la producción alimentaria, que exigía a los humanos permanecer cerca de sus cultivos, huertas y almacenes de productos alimenticios no consumidos de inmediato.*

*La vida sedentaria fue decisiva para la historia de la tecnología, porque permitía que la gente acumulase posesiones que no había de acarrear consigo.[...]»<sup>87</sup>*

*La narrativa histórica de los principios de la incursión del hombre en el aprovechamiento de las materias primas como fuente de su obra de creación, demuestra, además, que este logro no fue producto del azar, sino que se origina en transformaciones físicas que significaron cambios fundamentales en la actuación, desenvolvimiento y visión cambiante de su entorno en relación con sus necesidades que antes no concebía por no sentirlas.*

*"Las materias primas de que disponían los pueblos de la antigüedad eran materiales naturales como piedras, madera, huesos, pieles, fibras, arcilla, arena, piedra caliza y minerales; todo ello existente en gran variedad. A partir de estos materiales la gente aprendió poco a poco a trabajar determinados tipos de piedra, madera y huesos fabricando herramientas; a utilizar determinadas arcillas en alfarería y ladrillos; a convertir en vidrio ciertas mezclas de arena, piedra caliza y otra "tierra"; a elaborar metales maleables existentes en estado puro como el cobre y el oro, luego a extraer otros metales de sus menas y, por último, a trabajar metales duros como el bronce y el hierro."<sup>88</sup>*

85 Jared Diamond. Op. cit., p. 276

86 Jared Diamond. Op. cit., p. 483

87 Jared Diamond. Op. Cit., p. 297-298

88 Jared Diamond. Op. cit., p. 281

La experiencia adquirida por la técnica que permitió al hombre modificar la naturaleza de la que vivía anteriormente, de manera vegetativa y dependiente, lo emancipa por medio de su capacidad de decidir, escoger y "hacer" de forma autónoma, según su deseo e intención, discriminando y creando oportunidades.

Aquí surgen algunas modalidades técnicas que surgen de su inventiva:

1. "Ampliación de los límites" de la naturaleza.
2. Sobresale la interacción productiva entre biología en sentido evolutivo y la creación "artificial", mediante la técnica, con la intención de obtener alguna utilidad sobre la base del principio del mejor rendimiento.
3. El objetivo de mayor provecho incentiva la creación de una técnica más refinada a objeto de que resulte eficaz.
4. Surge la insatisfacción y el sentimiento de la necesidad del mejoramiento constante.
5. Se aprende y se trata de entender para descubrir lo nuevo.
6. Se alcanza "estabilidad" en la vida azarosa, y "se establecen interacciones particulares con el ambiente."
7. Existe aplicación y "adaptación". Se entrelaza el "azar" con el "determinismo", pero el azar no es espontáneo, emerge de un proceso que persigue un objetivo, una finalidad.
8. Se administra "tiempo" y "espacio", en un contexto de observación, estudio, análisis, investigación, planeación, acción sometida a ensayo y error, hasta la aparición de la "emergencia" perseguida.
9. Se reflexiona sobre el proceso tecnológico, "como proceso altamente creativo e impredecible", pues en este último aspecto pudiera surgir otra emergencia.
10. La duda inicial prepara para la posible impredecibilidad, pero el afán del logro del éxito fortalece el espíritu supremo de encontrar la "novedad" buscada.

He allí en la anterior descripción el secreto del viaje reflexivo que conduce el tren de la vida superada cuyo motor reposa en el cerebro, que explora la trayectoria del rumbo, administrando la velocidad.

La suma de elementos que integran las nociones de la técnica y la tecnología merecen la concepción de lo que se aspira, pues las herramientas mentales y materiales a emplear de manera articulada en la diversidad vinculante, tienen como fiel compañera la posibilidad de la confusión. Mas el centinela del saber acumulado es garantía del éxito, como testimonia la evidencia de la pericia transmitida a través del tiempo.<sup>89</sup>

Después del extenso silencio del estado de naturaleza como un componente de ella, sometido a sus caprichos, levantarse y sentirse independiente y poder acomodarle a sus urgencias y necesidades, debió significar un aprendizaje diario, experimentando novedades y alegrías después de cada "descubrimiento" y sentirse orgulloso por sus realizaciones.

Entender que el cambio transformador logrado por el mismo, sometido al aprendizaje en cada esfuerzo creativo le hace comprender que cada logro lo hace "pasar por una época de nueva preparación razonable y de una interiorización de los nuevos modos de avanzar por la vida."<sup>90</sup>

89 Iliana Hernández García. Mundos bioinmersivos: la creatividad en evolución. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia, 2016, pp. 17, 18, 19, 20

90 Guillem Muntaner. La novedad como estímulo. Editorial Verbo Divino, Navarra, España, 2005, p. 175



# CAPÍTULO VII

# ACONTECER

# TRANSFORMADOR



# 1. Emancipación de la Naturaleza

**El acontecer** transformador de la naturaleza al servicio del hombre encierra el destape del conocimiento.

Siguiendo a Maurice Dumas, "en este proceso, el objetivo evidente es el uso de materiales para obtener resultados que facilitan la realización de actividades.

La intensidad del empleo de instrumentos de la naturaleza para acomodarlos al deseo, así como la variedad en la frecuencia y el grado de refinamiento y de conocimientos acumulados o de mayor complejidad, generan categorizaciones al objeto de precisar y distinguir estas manifestaciones culturales.

El análisis del porqué del empleo, la forma o el cómo, fines y objetivos, sistemas o mecanismos adoptados constituyen elementos fundamentales para la ubicación en el concepto de técnica, tecnología y ciencia.

Por otra parte, la determinación del término *progreso* es esencial en apreciar la utilidad del "descubrimiento" en el avance social.

No deben obviarse las situaciones que ofrecen en las transiciones de una época a la otra. Igualmente, en el marco de los encuentros con los cambios que paulatinamente suceden de tiempo en tiempo, que sumados enmarcan etapas del proceso cuesta arriba en el desarrollo de la técnica, la tecnología y de la ciencia.<sup>191</sup>

La ciencia, como observación y análisis sistemático, marcó la culminación de estudios en aspectos particulares, en ausencia de métodos que responden a sistemas amplios, generales, más sistemáticos, que entrelacen lo particular, conquistando la armonía o simetría.

La tecnología ha impulsado la transformación continua, según estudios, análisis sistémicos que diseñan métodos para alcanzar fines y deseos determinados.

El hombre ha superado su estado natural, movido por la observación, la curiosidad y el deseo con intención creativa, es decir, orientada a modificar la naturaleza, someténdola a sus necesidades, para mejorar su condición de vida.

Nuestra época ha alcanzado un evidente desarrollo ascendente. Destaca en este proceso la necesidad de obtener el saber mediante "un conocimiento considerado serio, sólido, coherente y verdadero en una época determinada."<sup>192</sup>

Precisa señalar que la racionalidad con el andar del tiempo no solo sirvió para el desarrollo de aspectos técnicos y tecnológicos, sino que se convirtió en una necesidad filosófica para la organización política de la comunidad. De ahí que la ciencia tiene su primera presentación en la historia como un emergente de los acontecimientos políticos, económicos y sociales que tiene lugar en Grecia (incluidas las colonias del sur de Italia y Asia Menor) a partir del siglo VII a.C. Las nuevas prácticas sociales (asambleas, prácticas judiciales y laborales) fueron construyendo la racionalidad occidental con reglas que permitieron ir conociendo y ordenando la realidad. Estas prácticas dieron lugar a métodos y disciplinas que fueron conformando la ciencia antigua. Para ilustrarlo con un solo ejemplo, "la reforma agraria que se impulsó desde el gobierno de Dracón (624 a.C.) requirió procedimientos para la mensura de los campos que fueron plasmando una incipiente agrimensura. Esta creará dificultades teóricas cuya solución irá constituyendo los principios de la geometría, que siglos más tarde sistematizará Euclides en sus *Elementos*, convirtiéndola en una ciencia tal cual entendemos hoy que una disciplina es científica."<sup>193</sup>

En el transcurrir de episodios que fueron identificando los perfiles del saber científico se puede afirmar "sin temor a equivocarnos, que la ciencia actual se genera a partir del siglo XVI, Y lo hace con una clara comprensión de su tarea, distinguiéndose de la ciencia anterior, básicamente por sus propósitos."<sup>194</sup>

91 Maurice Daumas. Las grandes etapas del progreso técnico. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1996, pp. 8, 9, 10

92 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 97

93 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 18

94 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., pp. 19-20

El conocimiento por sí mismo o por afanes especulativos o por prácticas de magia, fueron disipándose, mientras se abría paso a las especulaciones mediante concepciones coherentes orientadas para un logro de un mecanismo nuevo al servicio del mejoramiento de una práctica o para crear algo nuevo que significara un progreso, por responder a una necesidad social.

El conocimiento científico fue abortado o ignorado en determinados momentos en su evolución para conceptualizar otras áreas del saber: "los griegos del siglo V a.C. entendían no sólo de la importancia del saber y la técnica para el desenvolvimiento de la vida humana, sino también de su subordinación a la política como el arte o técnica de la organización y gobierno de la sociedad. Sin embargo, la concepción de Protágoras, que veía en el saber un medio productivo, no llegó a convertirse en la concepción dominante de la antigüedad. La ciencia griega, pese a haber alcanzado resultados importantes en diferentes áreas, no fue una ciencia operativa. Se desarrolló más bien según criterios más estéticos que utilitarios. Fue por ello que, aunque alcanzó supuestos teóricos que posibilitaban desarrollos tecnológicos importantes, no tuvo el destino que tendría la ciencia moderna. Tanto es así que Herón, matemático e ingeniero de Alejandría, produjo alrededor del siglo I a.C. conocimientos suficientes como para construir la máquina a vapor, el telar mecánico o cualquiera de los instrumentos y herramientas que revolucionaron la industria a fines del siglo XVIII. Sin embargo, su obra no llegó a tener un correlato técnico e industrial porque no existieron las condiciones económicas y políticas que lo hicieran factible. Peor aún, la aristocracia dominante logró doblegar a los sectores productivos e impuso una visión de la ciencia acorde con sus intereses: la del saber por el saber mismo, la de la ciencia desligada de otros intereses que no fueran el puro y diletante interés de saber... esta historia se repetirá una y otra vez, a un punto tal que todavía hoy existen sectores que desalientan las investigaciones científicas y tecnológicas para que nuevos modos de producción y organización del trabajo no hagan peligrar sus intereses sectoriales."<sup>95</sup>

La acumulación del saber científico y el avance de la tecnología fueron los pilares de la revolución industrial, al coincidir con un cúmulo de necesidades como urgencias sociales que la sociedad demandaba, hecho que evidencia que no ocurre el éxito de la técnica, la tecnología o la ciencia sin un contexto social que armonice con lo nuevo, constituyéndose en fórmula histórica y sociológica el espíritu del bienestar que acompaña la efectividad de la creación tecnocientífica.

"Recién cuando la economía del capitalismo puede aprovechar los conocimientos científicos y tecnológicos se exhibirán los genuinos resultados de la utopía científica. En realidad, cuando la Revolución industrial hace explosión a fines del siglo XVIII, no requirió inmediatamente la elaboración de la ciencia existente. Le alcanzaron algunas invenciones técnicas de artesanos inteligentes. Mas, aun, la ciencia siempre aprendió mucho de la tecnología. No es posible imaginar qué hubiera sido de Galileo sin su telescopio. Y la máquina de vapor se adelantó bastante a la física termodinámica. Pero ya comenzada la revolución se plantearon problemas cuya solución requería otros desarrollos teóricos aplicables a la metalurgia, a la industria química, a la energía. Sin duda alguna, la Revolución industrial se hubiera trabado sin esos conocimientos científicos. Pero la ciencia, sin la demanda de la industria, no hubiera crecido como lo hizo. Se requirió que ciencia, técnica, industria y mercado se conjugaran en un momento de la historia, desde el cual no hacen sino realimentarse recíprocamente."<sup>96</sup>

Lo anterior contrasta con el criterio de algunos economistas que sostienen que la economía capitalista es ajena al proceso social y político, porque surge naturalmente sin injerencia gubernamental ni de su relación del conjunto de las fuerzas productivas y subsistemas sociales que se activan en la sociedad.

Alonso Aguilar Monteverde desmiente esa construcción autónoma del capitalismo sosteniendo que "el capitalismo corporativo no se desarrolló naturalmente o de manera inevitable, fue construido por seres humanos; fue producto de la política. Por eso si se le quiere entender, hay que verlo como un movimiento social."<sup>97</sup>

95 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 19

96 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 21

97 Alonso Aguilar Monteverde. Globalización y Capitalismo. Plaza y Janés Editores, S.A., México, 2002, p. 205

Igualmente, Jorge Ferronato anota que la eficiencia industrial y la competitividad son factores claves para el éxito económico. Al respecto expresa: "se cimentó, en principio, en la expansión del comercio exterior, un constante proceso de innovación tecnológica y nuevas formas de organización del trabajo en el taller."<sup>98</sup>

El desarrollo económico parte del conjunto de las relaciones que interactúan en la sociedad y modela la mente y actuación clarividente del inversor o capitalista. Esta inversión sucede cuando se dan condiciones adecuadas, según el objetivo que se persigue para obtener determinados resultados.

De esta manera, otorgarle poder exclusivo a un factor o visión aislada de un elemento esencial en el proceso, parte ocasionando distorsiones alrededor del sistema económico.

Además, se observa en el proceso de desarrollo del capitalismo, su encuentro con la ciencia, sobre todo de la tecnología, que le dio el primer gran impulso, al darse la coincidencia en tiempo y lugar, que coadyuvó al despegue y, luego, al desenvolvimiento exitoso del capitalismo, en la era de la emoción y sabiduría tecnológica que armonizó con el incipiente capitalismo.

Esta coincidencia epocal entre técnica, tecnología y ciencia reafirma lo expresado por Francis Bacon: "La verdad es hija del tiempo y no de la autoridad."<sup>99</sup>

El saber, según Aristóteles, "es propio de la naturaleza del hombre el tender con todo su anhelo al saber."<sup>100</sup>

Este anhelo de saber ha llegado a superar la propiedad física, pues se ha convertido en una propiedad "intangibile". Además, "es supersimbólica. Se trata del saber. El mismo conocimiento puede ser usado simultáneamente por muchas personas para crear riqueza y producir todavía más conocimientos. Y al contrario que las fábricas y los cultivos, el conocimiento es, a todos los efectos, inagotable."<sup>101</sup> En esta concepción se identifica Michael Milken al manifestar "el capital humano ha sustituido al capital monetario."<sup>102</sup>

"la nueva economía es, de hecho, inmaterial e intangible."<sup>103</sup>

El desarrollo de la ciencia ha ido ampliando el horizonte de posibilidades del hombre. En esta dimensión espacial, también sucede con el medio en que habita por los efectos que produce en las relaciones sociales en su hábitat.

Esto sucede porque "el hábitat individual depende de las condiciones de posibilidad sociales. Se despliega en determinada sociedad en función de los contextos que permite. El hábitat adopta, según la época y los rasgos de su sociedad, aspectos materiales e ideales, <<giros>> particulares. Como se ha visto, en la actualidad se halla cada vez más marcado por algunos rasgos culturales relevantes que forman parte y proceden de la mundialización y la urbanización."<sup>104</sup>

En los tiempos actuales, la espacialidad se extiende a la esfera global en este espacio de relaciones e intercambio supranacional, superando el espacio físico territorial expresado en la geografía que "se convierte en una ciencia de la habitación humana, que intenta comprender cómo se puede habitar el espacio terrestre, a todas las escalas, desde el lugar hasta el mundo, sin que se vuelva inhospitalario para uno mismo ni para los demás."<sup>105</sup>

La relación entre la comunidad local o nacional con regiones y el mundo se da con el proceso de la globalización, que afecta el territorio del Estado-nación, toda vez que las repercusiones de sus actividades amplían las posibilidades de los ciudadanos de los Estados a través del mecanismo de la desterritorialización, en donde las empresas e instituciones internacionales y supraestatales actúan como si fueran soberanos sin atender requisitos ni supervisiones de los Estados ni sus autoridades.

98 Jorge Ferronato. Aproximación a la Globalización. Macchi Grupo Editor, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2015, pp. 48-49

99 Esther Díaz y Mario Heiler. Op. cit., p. 37

100 Wilbelm Szilasi. Qué es la ciencia. Fondo de Cultura Económica, México, 1956, p. 36

101 Alvin y Heidi Toffler. La creación de una nueva civilización. Plaza y Janés Editores, S.A., México, 1997, pp. 84-85

102 Alvin y Heidi Toffler. Op. cit., p. 48

103 Alvin y Heidi Toffler. Op. cit., p. 89

104 Michel Lussault. El hombre espacial. Amorrortu Editores, Buenos Aires, Argentina, 2015, p. 331

105 Michel Lussault. Op. cit., p. 332

Los efectos de estos procederes de los actores de la globalización extienden así sus esferas, la atención y servicios a los ciudadanos del Estado a que pertenecen.

Aquí se experimenta una ampliación y extensión del espacio local al ámbito supranacional.

La extensión del hábitat ha dominado la existencia del hombre, en su búsqueda de alimentos y procurando encontrar un lugar de descanso que brinde seguridad: la copa de los árboles, la cueva, la choza, el lugar y su permanente ampliación, asociación: horda, familia, clan, tribu, colectividades, feudo, ciudad, ciudad-Estado, reino, Estado, Estado-nación. Hoy, el hombre levanta la vista sobre las fronteras, la región y el mundo.

## 2. Técnica y Tecnología

Todo proceso de elaboración conlleva un saber técnico. De ahí que "la praxis fundacional, la transacción básica que permite al hombre estar en el mundo, la experiencia del trabajo es entonces una práctica que implica conjuntamente un hacer, un conocer y un valorar."<sup>106</sup>

Técnica y cultura van de la mano, pues la cultura crea y transforma, según las necesidades individuales y colectivas, a través de instrumentos elaborados por el saber especializado de conformidad con el uso que se pretenda dar al vehículo o aparato ideado.

Por eso, "la técnica en general como manifestación del trabajo, la política, la ciencia y la tecnología en particular, son las formas hoy fundamentales en que se concreta individual o colectivamente esa práctica, esa transacción fundacional de hombre y medio ambiente; y de ahí que al evaluar la técnica haya necesidad de evaluar acciones, creencias y valores (fines) que la constituyen; es en este sentido que la crítica de la técnica evalúa elecciones (decisiones tomadas por el ser humano situado en el mundo. Con esto ya es posible capturar un particular significado antropológico y político de la técnica..."<sup>107</sup>

Este planteamiento nos hace reflexionar describiendo la técnica como "...la transacción en que se desarrollan la potencialidades que constituyen al hombre y que son por él mismo elegidas para actualizarse. Si el hombre es lo que hace, entonces se apunta otra tesis derivada: la técnica no es parte de la cultura, sino que esta última es producto de la primera. No habría cultura sin técnica, es decir, sin la experiencia transaccionalmente afinada (cultivada) del trabajo."<sup>108</sup>

La tecnología consiste en conjunto de técnicas utilizadas para crear o transformar cosas. Constituye "el universo de los medios, que en conjunto componen el aparato técnico, como la racionalidad que precede su empleo en términos de funcionalidad y eficiencia."<sup>109</sup>

El concepto de tecnología no comprende una técnica o saber aislado, representa un sistema procedimental integrado por una serie concatenada de saberes para la obtención de un resultado, cuya efectividad depende del empleo adecuado y cumplido de cada paso y de cada técnica del conglomerado o universo de especialidades aptas para la coordinación y adopción de las herramientas requeridas para la implantación de los respectivos saberes o conocimientos.

Converge la tecnología con la necesidad de influir en una actividad o hecho para producir efectos esperados con el propósito de alcanzar en la práctica el ideal anhelado.

En este sentido, "las tecnologías surgen de la aplicación de fórmulas reflexionadas para lograr transformaciones de lo real."<sup>110</sup>

"Actualmente las nuevas tecnologías conducen a una nueva revolución de los medios productivos..."<sup>111</sup>

106 Jaime Fisher. El hombre y la técnica. Ediciones Siglo XXI, México, D.F., 2010, p.61

107 Ibidem

108 Ibidem

109 Fernando Peirone. Mundo extenso. Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2012, p. 56

110 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 98

111 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 34

Estas novedades de la tecnología contemporánea están logrando "la constitución de un nuevo presente"<sup>112</sup>, pues así lo evidencia "el mejoramiento exponencial del *hardware* y el *software* (la cultura digital), favoreciendo el desarrollo de áreas tan disímiles como la ingeniería genética, la producción industrial, el sistema financiero y las comunicaciones, ha contribuido decisivamente para que la realidad circundante nos resulte en buena medida inasible."<sup>113</sup>

En las esferas de potencialidad que irradian las nuevas tecnologías, "la ampliación y dobleces" de lo que existe adquieren una plataforma ideal para convertirse en una asombrosa rutina diaria.

De esta manera se va tejiendo y "vislumbrando en ellas la formación de una nueva sociedad: la implantación gradual y dispersa de un nuevo régimen de poder y saber."<sup>114</sup>

### 3. La Ciencia

Dado el tránsito accidentado de la ciencia, existen espacios destacados por el silencio del lente del registro existencial, que altera el tejer articulado del recorrido histórico del cuestionario y manifestación del estudio y práctica de la ciencia en diversos momentos epocales.

Como respuesta a estas situaciones "la historia de la ciencia exige una necesaria cronología."<sup>115</sup>

La recopilación prolija garantizará los "controles fiables que la caracterizan y que asegurarán a la vez, la autenticidad de los procesos de traducción."<sup>116</sup>

### 4. La Simetría

El esfuerzo traducido en dedicación esmerada y pulcra, centrada en el detalle y la eficacia y armonía del resultado de la creación, constituye la simetría, que "es la herramienta primordial para tender un puente sobre el vacío entre la ciencia y el arte, entre la psicología y las matemáticas. Abarca objetos y conceptos que van desde las alfombras persas hasta las moléculas de la vida, desde la Capilla Sixtina hasta la ansiada "Teoría del Todo."<sup>117</sup> La simetría equivale a identidad en imagen y proporción igualitaria de entornos y contenido de una obra, arte o ciencia.

Así se acepta desde sus orígenes, pues "la palabra simetría tiene raíces muy antiguas: procede del griego *sym* y *metria*, lo que traducimos por "la misma medida". Cuando los griegos tachaban una obra de arte o un diseño arquitectónico de simétrico, se referían a que era posible identificar cualquier pequeño fragmento de la obra, de tal forma que las dimensiones de todas las partes restantes contenían ese fragmento un número exacto de veces (las partes eran "conmensurables")".<sup>118</sup>

"...siguiendo los pasos de los griegos, la identificación de la simetría con la "proporción adecuada" fue posteriormente propagada por el influyente arquitecto romano Vitruvio (alrededor del 70-25 a.C.) y persistió hasta el Renacimiento. En *Architectura Libri Decem* (Diez Libros sobre Arquitectura), literalmente la biblia de la arquitectura europea durante siglos, Vitruvio escribe:

Las prácticas sociales determinaron "la formación de dominios de saber."<sup>119</sup>

Su empleo fue creando condiciones para identificar modos y métodos consolidados por la rutina, surgiendo mecanismos de expresión que significaban particularidades propias.

112 Fernando Peirone. Op. cit., p. 59

113 Ibidem

114 Paula Sibilla. El hombre postorgánico. Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2009, p. 23

115 Matías Alinovi. Historia Universal de la Infamia Científica. Siglo XXI Editores, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2009, p. 19

116 Matías Alinovi. Op. cit., p. 20

117 Mario Livio. La ecuación jamás resuelta. Editorial Planeta, S.A., Barcelona, España, 2007, p. 11

118 Mario Livio. Op. cit., p. 12

119 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 97

## 5. Las Ciencias Sociales

“Las prácticas sociales propias de los siglos XVII y XVIII dieron origen a un nuevo dominio de saber: las ciencias sociales”<sup>120</sup>, que sistematizaron los rasgos particulares de diversas acciones, controles y medidas disciplinarias atinentes a cada una de ellas, dando nacimiento a las mismas: criminología, escuela, castigos, psicología, antropología, sociología, lenguaje, etc.

Se destacan nociones y normas en torno a “disciplinas,... estableciendo una especie de anatomía política de los individuos. Controlan su cuerpo, su tiempo y sus movimientos en el espacio. Ello ocurre en los talleres, hospitales, escuelas, ejércitos y cárceles.”<sup>121</sup> Se extiende a dirigir aspectos de la vida íntima y familiar: “natalidad, la lactancia, la mortandad, las conductas sexuales, las normas higiénicas, en fin, poder disciplinario y controlador.”<sup>122</sup>

## 6. El Saber al Servicio del Desarrollo

La consolidación de la técnica, la tecnología con la ciencia logra impulsar los descubrimientos de manera interdependiente, pues la relación articulada en las propiedades pertinentes contribuye en la creación e innovación científico-tecnológica.

En el proceso científico tanto en el pasado como en el presente, los hechos y conceptos son aspectos esenciales, pues “un hecho sólo es lo que es, a la luz de un concepto fundamentador y según el alcance de tal fundamentación.”<sup>123</sup>

Sin fundamento el hecho no recibe la interpretación adecuada para ser comprendido o rechazado. Igualmente el análisis interpretativo permitirá determinar si el paradigma que servía de fundamento del hecho ha sido superado o desechado.

Este estudio confrontativo que puede conducir a “la decisión de rechazar un paradigma es siempre, simultáneamente, la decisión de aceptar otro, y el juicio que conduce a esa decisión involucra la comparación de ambos paradigmas con la naturaleza y la comparación entre ellos.”<sup>124</sup>

El agotamiento de un paradigma genera crisis cuando se mantiene a contrapelo de la realidad de su ineficiencia, o cuando sin contenido de relevo o inconscientemente de su desactualización se mantiene su vigencia. Situaciones que traen como consecuencia lógica manifestaciones de crisis.

De allí que la observación y estudio de los paradigmas merezcan asiduidad y permanencia.

En el tratamiento de la ciencia debe enmarcarse en “el trabajo cotidiano con las cosas y el proyecto metafísico de la cosidad de las cosas.”<sup>125</sup>

La reflexión cotidiana ante la dinámica inestabilidad de los acontecimientos o sucesos de todo orden que influyen en la naturaleza de la ciencia, exige una cultura de cultivo de la sabiduría actualizada.

En este ámbito, por su condición de termómetro y binocular del dinamismo que conserva a la sociedad movilizándola bajo la orientación de nuevas creaciones y de la sumatoria de valores agregados, no admite otra línea de acción a sus especialistas, que no sea el desarrollo de una cultura dedicada al “estudio de los procesos de cambio y desarrollo del conocimiento científico.”<sup>126</sup>

Además de esta vocación de extraño renunciamiento personal, pero dedicación abnegada y gloriosa del cultivo del entendimiento al servicio de la humanidad, demanda cuantiosos recursos, exigiendo esfuerzos y visión de gobernantes.

Jawaharlal Nehru, líder de la India, dio el ejemplo de un estadista. Este mandatario de la India, en su condición de primer ministro, “en una ocasión en que se discutía el presupuesto nacional le preguntaron: ¿Cómo habiendo tantas

120 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 99

121 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 98

122 Ibidem

123 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., p. 73

124 Thomas S. Kuhn. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, Madrid, España, 1987, p. 129

125 Esther Díaz y Mario Heler. Op. cit., pp. 74–75

126 Ana Rosa Pérez Ransanz. Kuhn y el Cambio Científico. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1999, p.11

urgencias, le dedicaremos tanto dinero a la ciencia? Nehru respondió: ¿Usted cree, acaso, que siendo tan pobres como somos, podemos darnos el lujo de no invertir en ciencia?"<sup>127</sup>

Esta vocación inocente y altruista es expresada con emoción y cordialidad por Gerard't Hooft, "nosotros los físicos sentimos la necesidad de compartir la alegría que nos proporcionan nuestros maravillosos descubrimientos con cualquiera que esté dispuesto a escuchar."<sup>128</sup>

Siempre el tiempo, como las aguas de un río represado, construye su salida para encontrar su destino.

Así, la técnica, la tecnología y la ciencia, armonizadas, luego de un desenvolvimiento accidentado, constituyen el fundamento del desarrollo.

## 7. El Acontecimiento<sup>129</sup>

Es sabido que en la vida política de los pueblos la movilidad social, por lo permanente es incansable, mas, su recorrido no transcurre en aguas tranquilas, porque las ideas forman parte de su dinámica.

La advertencia de hechos que paralizan el fluir de la vida social o que la obstaculizan causa alarmas al producir alteraciones de diversa magnitud, que pueden ser adjetivas o sustantivas, es decir, formas de conducción o agotamiento o desviaciones de la base material que sustenta la convivencia.

En estas circunstancias, se puede apelar a "una nueva manera de gobernar", procurar, en consecuencia "navegar en este flujo", o de otro lado, asumir la responsabilidad para optar por transformar el sistema del flujo de la vida social por otro, es decir, sustituirlo por "algo sustantivo en su puro cambio."

El cálculo de la profundidad del "acontecimiento" deberá determinar el tipo de cambio que el malestar o la normalidad llegaron a develar.

El cambio de estilo en la conducción política del Estado se refiere, indudablemente, al liderazgo que implicaría cambio del equipo o política gubernamental, modificando o alterando el curso de la forma preexistente de conducción.

Si la disconformidad fuese sustantiva, que demanda una reforma o sustitución total, la tarea consistiría en la transformación del modelo o sistema político.

En este sentido, el acontecimiento sería innovador, pues la permanencia y estabilidad del régimen imperante, crea "estremecimientos, fluxiones, convergencias y divergencias de líneas y de tendencias que operan en la irrupción de un acontecimiento."<sup>130</sup>

El acontecimiento que acompaña la evolución humana, técnica, tecnológica y científica no responde a una serie caracterizada por la continuidad, sino que se distingue por una tendencia a lineal, alterativa, diversa, pero continua, imprimiendo reglas complejas, pero con progresos significativos encadenados o seguidos por una ampliación permanente del conflicto y condiciones de una vida mejor.

## 8. El Ser y el Acontecimiento

El punto central del acontecimiento es el aspecto que le concede naturaleza objetiva. Es decir, la manifestación concreta del hecho.

127 Esther Diaz y Mario Heler. Op. cit., p. 41

128 Gerard't Hooft. Partículas elementales. Crítica, S.L., Barcelona, España, 2008, p.9

129 Miguel Vatter y Miguel Ruiz Stull (Editores), Política Y Acontecimiento. Fondo de Cultura Económica Chile, S.A., Santiago de Chile, 2011, pp. 19, 20, 21 y 22

130 Miguel Vatter y Miguel Ruiz Stull. Op. cit., p. 21



Esto no significa que el hecho es aislado de varias situaciones, pues ningún acontecimiento es autónomo o "inocente", brota de una cadena adversa de situaciones que condicionan su concreción.

"No hay acontecimiento natural o neutral, sólo hay hechos. La distinción entre hecho y acontecimiento remite, en última instancia, a la distinción entre situaciones naturales o neutrales, cuyo criterio es global, y situaciones históricas, cuyo criterio (existencia de un sitio), es local. Sólo hay acontecimiento en una situación que presenta al menos un sitio. El acontecimiento está ligado, desde su misma definición, al lugar, al punto, que concentra la historicidad de la situación. Todo acontecimiento tiene un sitio singularizable en una situación histórica."<sup>131</sup>

La posibilidad de lo existente, que nace de un acontecimiento, se diferencia de la situación que lo produce, pero que sin esta situación productiva o creadora, de múltiple integración y variada relación contradictoria, no existiría el hecho que constituye el acontecimiento registrado e imperante como novedad.

El acontecimiento es, entonces, "la multiplicidad consistente, el resultado de la cuenta."<sup>132</sup>

Las situaciones que dan lugar al acontecimiento no constituyen una operación objetiva de mera tramitación. Es un comportamiento que incluye a varios elementos constitutivos de variada naturaleza que se complementan para el nacimiento del acontecimiento.

## 9. El Conocimiento

### 1. Posmodernidad

El conocimiento de la posmodernidad comprende el universo del saber, para optar por la mejor decisión en el cúmulo de información que acumula la historia y que desemboca en complejidad.

Por esta razón, el conocimiento debe comprender datos e información y sabiduría para aplicarlos, en una relación recíproca, a un asunto determinado.

El conocimiento, como bien económico, difiere "en comparación con cualquiera de los restantes recursos o bienes que intervienen en la creación de riqueza."<sup>133</sup>

Se pueden caracterizar estas diferencias, según las condiciones siguientes:

*"Acerca de la «economía del conocimiento» se han descrito, pronunciado, tecleado y discutido miles de millones de palabras en casi todas las lenguas de la Tierra. Sin embargo, pocas de esas palabras dejan claro lo profundamente distinto que es el conocimiento en comparación con cualquiera de los restantes recursos o bienes que intervienen en la creación de riqueza. Demos un vistazo a algunas de esas diferencias:*

11. *El conocimiento es intrínsecamente no rival. Usted, nosotros y un millón más podemos usar el mismo bloque de conocimiento sin disminuirlo. De hecho, cuanto mayor sea el número de gente que lo utilice, mayores probabilidades habrá de que alguien genere, con él, más conocimiento.*

*El hecho de que el conocimiento no rivalice nada tiene que ver con que se tenga que pagar o no por utilizarlo. Las patentes, el copyright o la tecnología antipiratería pueden proteger una parcela del conocimiento concreto y excluir de su uso a los que no pagan por acceder a él. Pero estos son artefactos jurídicos, no el carácter intrínseco del conocimiento en sí mismo, que, en esencia, no puede mermar. La aritmética no se gasta porque la apliquemos.*

*En las economías avanzadas de hoy día, la gran mayoría de los trabajadores se ocupan de crear o intercambiar datos, información y conocimiento no rival. Pero no conocemos ninguna teoría que refleje sistemáticamente la interacción de sectores rivales y no rivales en el conjunto de una economía, ni lo que ocurre cuando el equilibrio entre ambos se desplaza.*

131 Alain Badiou. El ser y el Acontecimiento. Ediciones Manantial, S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 2003, pp. 201, 102.

132 Alain Badiou. Op. cit., p. 68

133 Alvin y Heidi Toffler. La Revolución de la Riqueza. Random House Mondadori, S.A., de C.V., México, D.F., 2006, p. 154

12. *El conocimiento es intangible. No podemos tocarlo, acariciarlo ni abofetearlo. Pero sí podemos –y lo hacemos– manipularlo.*
13. *El conocimiento no es lineal. Pequeñas intuiciones pueden aportar grandes resultados. Los estudiantes de la Universidad de Stanford Jerry Tang y David Filo crearon Yahoo! Sencillamente clasificando sus páginas web favoritas. También siendo aún estudiante, Fred Smith tuvo la idea de que, en una economía de carácter acelerado, la gente pagaría un plus por la velocidad y fundó Federal Express, la empresa de mensajería de paquetes más conocida del mundo.*
14. *El conocimiento es relacional. Cualquier parcela aislada de conocimiento solo adquiere significado cuando se yuxtapone con otras porciones que la contextualizan. A veces, dicho contexto puede comunicarse con una sonrisa silenciosa o con el ceño fruncido.*
15. *El conocimiento se empareja con otro conocimiento. Cuanto más haya, más promiscuas, numerosas y variadas serán las posibles combinaciones útiles.*
16. *El conocimiento es más portátil que cualquier otro producto. Una vez convertido en ceros y unos, se puede distribuir instantáneamente al vecino de al lado o a diez millones de personas, desde Hong Kong hasta Hamburgo, al precio también de casi cero.*
17. *El conocimiento puede comprimirse en símbolos o abstracciones. ¡Intenten comprimir una tostadora de pan <<tangible>>!*
18. *El conocimiento se puede almacenar en espacios cada vez más pequeños. Toshiba entró en el libro Guinness de los récords de 2004 con un disco duro de ordenador más pequeño que un sello de correos. Y está en camino la posibilidad de almacenaje a nanoescala, es decir, en millonésimas de metro; incluso más pequeño si el conocimiento a nuestra disposición es correcto.*
19. *El conocimiento puede ser explícito o implícito expresado o no expresado, compartido o tácito. No existen mesas, camiones ni ningún otro tangible tácitos.*
20. *El conocimiento es difícil de embotellar. Gotea. Apuntando todas estas características, tenemos algo tan distinto de los tangibles –la preocupación tradicional de los economistas– que muchos de ellos se encogen de hombros y, como la mayoría de la gente, buscan consuelo en el mundo que les es conocido: el mundo familiar de la tangibilidad rival. Pero ni siquiera estas diferencias acaban de dar cuenta cabal de las maneras en que el conocimiento se niega a encajar en las categorías económicas existentes.<sup>134</sup>*

Los economistas, que ubican cualquier vaciedad fuera de su tabla aritmética o ecuación, analizan los factores económicos en abstracción de las otras manifestaciones sociales que interactúan en el proceso de producción de la riqueza, metodología que conduce a conclusiones sesgadas o parciales que ocultan toda "la verdad" por lo que resultan falsas.

Al respecto "según Boisot, el mensaje... es desconcertante para quienes creen que la economía es o debiera ser una ciencia exacta: es que los bienes de información son indeterminados respecto al valor. Y, del mismo modo que el descubrimiento de la indeterminación en los procesos físicos supuso un cambio de paradigma de la física clásica a la física cuántica, el carácter indeterminado de los bienes de información exige una economía política de la información diferente."<sup>135</sup>

El cambio en la apreciación de las propiedades de "la teoría cuántica, la relatividad y el principio de indeterminación", ha sido un avance notable en el siglo XX. "Durante esos 100 años se encontraron respuestas a un número importante de preguntas fundamentales en torno al comportamiento de la naturaleza."<sup>136</sup>

Estos descubrimientos realizados de manera constante, espaciados en términos de momentos relacionales, conectados por etapas vinculantes, dentro de la diversidad de la configuración de átomos y moléculas, revolucionaron el conocimiento científico.

134 Alvin y Heidi Toffler. La Revolución de la Riqueza, p. 154, 155, 156

135 Alvin y Heidi Toffler. La Revolución de la Riqueza, p. 158

136 José Luis Morán López y José Luis Rodríguez López. Los materiales manufacturados. Sociedad Mexicana de Física, A.C. (Ciudad Universitaria). Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2012, p. 13.

En efecto, la crisis en la física permitió que se reflexionara sobre "las limitaciones del modelo mecanicista. De ello se desprende que no todo en el universo se comporta en todas las ocasiones, con la regularidad, previsibilidad y legitimidad de una máquina."<sup>137</sup>

A través de esta realidad, se llegó a la convicción avalada por estudios y análisis, a "conocer las propiedades físicas de la materia en sus diferentes dimensiones: desde las partículas más elementales hasta los objetos masivos que constituyen nuestro universo."<sup>138</sup>

En el universo de esta exigente tarea de investigador de estas combinaciones entre estructuras de átomos y moléculas en continuo movimiento, interacciones, reacciones, potencialidades diversas, combinaciones de sólidos y líquidos, etc. emergen nuevas propiedades y nuevas áreas de conocimientos.

Sobresale en esta dinámica "su carácter multidisciplinario, que se manifiesta en el trabajo conjunto de físicos, químicos, ingenieros (químicos, computacionales, en materiales, etc.), biólogos, médicos e incluso matemáticos, todos trabajando en pos de la resolución de un problema. Es importante hacer notar que este tipo de colaboración es reciente y se ha forjado ante la complejidad de los problemas"<sup>139</sup>."

Esta inmensa ola de afanes científicos ha elevado las condiciones de vida del hombre. El descubrimiento de nuevos elementos y estructuras de la ciencia de los materiales nanoestructurados significa superación del abanico científico anterior que no desaparece, sino que sirve de fundamento como orillas del extenso y profundo océano, con sus nuevos especímenes y transformaciones en el fondo del mar de la vida.

Así, "el *leitmotiv* de la investigación moderna en la ciencia de materiales consiste en lograr un alto grado de control sobre la síntesis y caracterización de sistemas con nuevas propiedades para producir nuevos dispositivos con propiedades particulares. Dentro de la extensa gama de materiales nuevos, los nanoestructurados son los que más atención han recibido desde hace algunas décadas. Su aplicación ha sido tan fructífera que ha cambiado radicalmente nuestra forma de vida, al punto que se le ha dado el mote de la revolución tecnológica del siglo XXI."<sup>140</sup>

En la teoría de la esfera de Pascal el centro se encuentra en todas partes, la contemporaneidad con sus conocimientos, técnica, tecnología y ciencia en un mundo globalizado sin un poder central, crea una multiplicidad de centros con poder y autoridad soberana, que distorsiona el concepto de poder central del Estado-nación.

El centro en todas partes diluye los principios y fórmulas científicas y económicas que sirvieron de asiento fundacional al saber humano en épocas pretéritas.

Hoy hay una multiplicidad de saberes que circulan por otros canales, difusos y descentralizados. Esta diversificación y difusión del saber por fuera de la escuela, coincidimos con Barbero, "es uno de los retos más fuertes que el mundo de la comunicación le plantea al sistema educativo."<sup>141</sup>

El saber y su determinante influencia en las novedades del siglo XXI, inmerso en la convulsión del desorden global, requiere un tratamiento diverso al exclusivo método economicista. La realidad demanda incorporar a su análisis el "sistema de riqueza diferente, no solo impulsado por cambios drásticos en nuestras relaciones con el tiempo y el espacio, sino con un tercer fundamento: el conocimiento".<sup>142</sup>

137 Alvin y Heidi Toffler. La Revolución de la Riqueza, p. 157

138 José Luis Morán López y José Luis Rodríguez López. Op. cit., p. 13

139 José Luis Morán López y José Luis Rodríguez López. Op. cit., p. 14

140 José Luis Morán López y José Luis Rodríguez López. Op. cit., p. 126

141 Fernando Peirone. Op. cit., p. 92

142 Alvin y Heidi Toffler. La Revolución de la Riqueza, p. 153

Mas, "la respuesta de los economistas de la retaguardia ha consistido en negar su importancia y seguir trabajando como si no hubiera cambiado nada, o en ponerla a prueba con herramientas inadecuadas. Una de las razones de ellos es que, a diferencia del arroz o los tiradores de los coches, el conocimiento es intangible, y los intentos por definirlo conducen por lo general a un laberinto del que no hay una salida airosa."<sup>143</sup>

La pugna entre el fin de la tercera revolución industrial y el principio de la cuarta nos coloca en medio de una crisis de transición prolongada con diversos obstáculos y problemas porque a esta pugna se deben agregar las dificultades que experimentamos por estar aún inmersos en la primera revolución industrial.

A propósito, luego de la firma del tratado de libre comercio entre Estados Unidos de Norteamérica y Centroamérica –CAFTA–, el New York Times editorializó "es muy probable que eleve la economía [de la región] al siglo XXI, pero podría bastar para elevarla al siglo XX."<sup>144</sup>

La recopilación, organización, clasificación, sistematización, distribución del conocimiento debe corresponder a métodos debidamente establecidos para custodiar la riqueza creativa de la humanidad.

"Es indudable que una historia social del conocimiento debe ocuparse del modo en el que distintos grupos de personas adquieren, procesan, difunden y emplean el conocimiento."<sup>145</sup>

Los hechos relativos al conocimiento se presentan "en fragmentos y parte del proceso de producción del conocimiento consiste en unir esos fragmentos como si fueran piezas de rompecabezas. Esta reconstrucción o restauración requiere conocimiento, pero también aporta conocimiento."<sup>146</sup>

Las evidencias de hallazgos de herramientas y utensilios son testimonios de diversos modelos y grados de complejidad, que dicen del nivel de desarrollo cultural del hombre en los respectivos momentos que los instrumentos e investigaciones nos dicen.

## 2. Informaciones relevantes sobre la historia del conocimiento:<sup>147</sup>

### 1. Tratamiento

*"A lo largo de los últimos ciento cincuenta años, gracias a los arqueólogos y a los paleontólogos, la fecha en la que se considera que los seres humanos se distanciaron de los mamíferos que utilizaban herramientas se ha ido remontando a una época cada vez más lejana. En 1942, Louis y Mary Leakey descubrieron un yacimiento ocupado por seres humanos en Kenya, Oldorgesailie, que incluía hachas hechas a mano y restos de animales que fecharon en setecientos mil y novecientos mil años. Los Leakey también trabajaron en el cañón de Olduvai, en Tanzania, donde descubrieron que la fabricación de utensilios habría empezado hace unos dos millones y medio de años. Aunque este descubrimiento ha quedado desbancado por el hallazgo de «Lucy», un esqueleto humano de tres millones de años encontrado en Etiopía que demuestra que la capacidad de andar sobre dos piernas fue anterior a la elaboración de herramientas."*

*"Sin embargo, muchos de estos procedimientos se han ido complicando, formalizando y perfeccionando en el transcurso de nuestro período. Si quisiéramos utilizar un concepto de siglo XVIII, diríamos que han sido «metodizados». Algunos arqueólogos han escrito sobre la «pérdida de la inocencia» de su disciplina en la década de 1960, es decir, una mayor toma de conciencia de la objetividad era imposible y que los distintos métodos acarrearán costes así como beneficios. En distintas disciplinas, esta pérdida de inocencia, también conocida como la «revuelta contra el positivismo», tuvo lugar en diferentes momentos y se convirtió en uno de los temas más destacados en la historia del conocimiento de nuestro período."*

143 Ibidem

144 Parag Khanna. El segundo mundo. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona, España, 2008, p. 197

145 Peter Burke. Historia social del conocimiento. Vol. II. Espasa Libros, S.L. V., Barcelona, España, 2012, p. 23

146 Peter Burke. Op. cit., p. 76

147 Peter Burke. Op. cit., pp. 34, 35, 69, 74, 76

## 2. Clasificar

*La clasificación, en el sentido de dividir los fenómenos según sus categorías correspondientes, es siempre inevitable, pero lo verdaderamente interesante para el historiador es su reclasificación. Los cambios exhaustivos en los sistemas de clasificación son poco frecuentes, pero en nuestro periodo se dieron algunos.*

En una de sus grandes proezas de la crítica, Michael Foucault analizó la preocupación de finales del siglo XVIII por los sistemas de clasificación, tomando como ejemplos el lenguaje, la historia natural y la economía política. Basándose en Foucault pero ampliando su análisis, un historiador de la ciencia propuso hace poco que «el siglo XVIII fue el gran siglo de la clasificación, no solo como herramientas sino también como modelo de todo el conocimiento».

Refiriéndose al lenguaje, Foucault se centró en lo que se dio a conocer como «gramática general», aunque la lingüística comparativa ofrece ejemplos aún más sorprendentes de intentos de clasificar las lenguas agrupándolas en «familias». En los últimos años del siglo XVIII los eruditos descubrieron que las lenguas románicas, germánicas, eslavas y celtas eran en realidad ramas de una familia «indoeuropea» que descendía del sánscrito, mientras que el húngaro y el finlandés, a pesar de tener un vocabulario muy distinto entre sí, podían clasificarse sobre la base de su estructura gramatical y pertenecer a una rama fino-húngara de la familia de los Urales-altaicos.

[...]

## 3. Descifrar

*En algunas disciplinas, la tarea de análisis debe ir precedida de un desciframiento de los textos. A partir del renacimiento, los eruditos europeos empezaron a familiarizarse con la aparición de los jeroglíficos egipcios (aunque se solían considerar imágenes simbólicas en vez de un sistema de escritura) y unos cuantos habían visto ejemplos de inscripciones cuneiformes. En cualquier caso, el desciframiento sistemático de letras desconocidas empezó a finales del siglo XVIII y cada nuevo éxito se fundamentaba en los que le habían precedido. La historia de estos desciframientos goza del atractivo de una trama detectivesca y aún resulta más atractiva porque en el campo de las humanidades es relativamente insólito que podamos afirmar, como ocurre en este caso, que se ha resuelto el rompecabezas.*

*Fue precisamente en la década de 1750 cuando dos eruditos, uno francés, Jean-Jacques Barthélemy, y el otro inglés, John Swinton, cada uno a solas y casi simultáneamente, descifraron el «palmireno» (un lenguaje utilizado en las antiguas inscripciones de Palmira en Siria para escribir una variedad del arameo). La clave vino dada por unas inscripciones bilingües, siendo el griego la segunda de esas lenguas. En lo que sigue a continuación, se sucederán cuestiones relacionadas con inscripciones bilingües o trilingües, investigaciones independientes y descubrimientos casi simultáneos.*

*Los jeroglíficos se han estudiado desde hace siglos, pero la historia de su desciframiento sistemático empieza con el descubrimiento en 1799 de la Piedra Rosetta por parte de unos soldados del ejército de Napoleón apostados en Egipto. La piedra lleva una inscripción no solo en símbolos jeroglíficos sino también en egipcio demótico y en griego. El famoso orientalista francés Sylvestre de Sacy y su antiguo alumno, el diplomático sueco Johan David Akerblad, descifraron el texto demótico. El problema de los jeroglíficos fue resuelto en la década de 1820 por el erudito francés Jean-Francois Champollion al darse cuenta de que los signos eran algunas veces fonéticos y otras, ideogramas.*

*El siguiente sistema de escritura o familia de escritura en ser descifrada fue la cuneiforme, la escritura en forma de cuña utilizada en la antigua Persia y Mesopotamia, descodificada poco a poco por un grupo de eruditos en liza de distintos países (Alemania, Francia, Dinamarca y Noruega, así como Inglaterra e Irlanda). [...] A pesar de las presiones que puedan sentir de sus competidores, los eruditos cuentan con la ventaja de tomarse su tiempo. Los criptógrafos, en cambio, han podido hacer uso (cada vez más necesario) de los recursos que ofrece la tecnología moderna, como en el famoso caso de «Enigma», el código alemán descifrado por su equipo de Bletchley Park en Buckinghamshire durante la segunda guerra mundial.*

## 4. Reconstruir

La mayoría de la información llega en fragmentos y parte del proceso de producción del conocimiento consiste en unir esos fragmentos como si fueran piezas de un rompecabezas. Esta reconstrucción o restauración requiere conocimiento, pero también aporta conocimiento.

# 10. Incertidumbre y Empatía

La incertidumbre y el riesgo custodian el avance de la posmodernidad, solapadamente, vigilantes ante la complejidad que inunda el hacer del hombre del siglo XXI

Para garantizar el orden y la seguridad, la cooperación activa y solidaria constituye el antídoto contra el egoísmo y la controversia sin sentido. "Cuatro mil millones de años de evolución" humana fueron posibles por la virtud de la cooperación que permitió "la construcción de la humanidad."<sup>148</sup>

El hombre en solitario no hubiera podido jamás estructurar una cultura y consolidar a la humanidad bajo la consigna de "muerte al otro" o mediante métodos de exterminio indiscriminado entre sus semejantes.

Prevalció una cultura de colaboración. "La interacción de sujetos inteligentes produce un tipo nuevo de inteligencia –la inteligencia comunitaria o social– que produce sus propias creaciones: el lenguaje, las morales, las costumbres, las instituciones. No existe un espíritu de los pueblos o cosa semejante, sino un tupido tejido de agujas múltiples. Los intercambios recurrentes, copiosos, indefinidos producen pautas estables. Hay un minucioso trabajo de invención, reflexión, crítica, reelaboración, contrastación, puesta a prueba, proselitismo, interacción, rechazo, vuelta atrás, utopías, reivindicaciones, condenas, inquisiciones, librepensadores, científicos, estúpidos, santos, malvados, gentes del común, víctimas, verdugos, gracias a la inclemente pedagogía del escarmiento, a la gloriosa del saber y la alegría, produce una inconsistente segunda realidad, frecuentemente con exageración, se refieren a la obra de estos telares infinitos y anónimos."<sup>149</sup>

Por otro lado, sin este concurso de voluntades en el "tejer" de las distintas expresiones del ser social, fundados en la cooperación e impulsados por la empatía, optando por "creencias brindadas. Los prejuicios, la superstición, el dogmatismo y el fanatismo",<sup>150</sup> no conducen al fracaso social.

Mientras que la mayoría ha sobrevivido como pueblo demostrando "que éramos capaces de una opción consciente", fundada en la habilidad de "razonar".<sup>151</sup>

En el proceso de consolidación de una comunidad la cooperación es la esencia de su permanencia por "el énfasis que puso en el reforzamiento de la identidad."<sup>152</sup>

"La historia del hombre nos ha deparado tiempos y –al menos para los más afortunados– continuos avances que nos han proporcionado riqueza, bienestar y un considerable control sobre nuestro entorno. Y, a menos que suceda algo imprevisto, nos esperan magníficas sorpresas más allá del horizonte..."<sup>153</sup>

La biológica motivación invisible de trascendencia que ilumina su transitar victorioso constituye su carta de presentación ante un futuro imprevisible y robusto de incógnitas.

148 Roger Highfield. Super Cooperadores. Ediciones B, S.A., Barcelona, España, 2011, p. 355

149 José Antonio Marina. La inteligencia fracasada. Editorial Anagrama, S.A., Barcelona, España, 2011, p. 143

150 José Antonio Marina. Op. cit., p. 149

151 Matt Ridley. Qué nos hace humanos. Santillana Ediciones Generales, S.A. de C.V., Santafé de Bogotá, Colombia, 2004, p. 24

152 Richard Sennett. Juntos: rituales, placeres y política de cooperación. Anagrama, S.A., Barcelona, España, 2012, p. 377

153 Cyril Aydon. Historia del hombre. Editorial Planeta Mexicana, S.A. de C.V., México, D.F., 2011, pp. 481-482

# CAPÍTULO VIII

# LA PERMANENTE BÚSQUEDA DEL SABER Y DEL BIENESTAR



## 1. Mejoramiento de las Condiciones de Vida

**La ciencia** siempre ha significado mejoramiento de las condiciones humanas, pese a que en alguna proporción, a veces mayor, otras veces menor, o a veces sin éxito alguno, en aspectos de dominio u obteniendo ventajas de la adversidad al desarrollo.

El logro del conocimiento científico y técnico es el resultado de la indagación sobre dificultades, curiosidades y proyectos o búsqueda de alternativas, a través del examen, investigación y cultivo del conocimiento.

"Siempre ha habido en la humanidad una aspiración a un estado mejor, sea tal estado obtenible por medio de un "tener más", "a saber más", "valer más" o ser más.<sup>154</sup>"

La exaltación de la valoración social impulsó la relevancia e importancia de la aceptación social y la consolidación de la élite burguesa sobre la tenencia de bienes y valores, para demostrar la superioridad o prestancia sobre la base de la propiedad y su acumulación.

Por otra parte, el cultivo del intelecto, guiado por el afán de descubrir o encontrar fórmulas que sirvieran para el avance y progreso, estimuló también la adquisición de estos logros para consolidar la hegemonía de los grupos con capacidad de obtener y disfrutar de los nuevos conocimientos y la técnica que los acompañaba.

En este transitar de adelantos, entre tiempos de relativa extensión, la era contemporánea "parece ser la era/ revolución simultánea del automóvil, los hidrocarburos, nuclear, electrónica, espacial, informática, telecomunicaciones, biogenética..."<sup>155</sup>

"Al fin y al cabo, los "inventos" en cuestión responden a necesidades básicas de la vida diaria, que se le plantean al hombre a partir de un nivel determinado de su desarrollo social."<sup>156</sup>

El primer paso hacia el desarrollo racional para encontrar soluciones ante obstáculos a la comodidad o el hacer con facilidad, ocurre cuando la "criatura que hoy se autodenomina "hombre" inaugura su situación "aparte" dentro de la escala zoológica en el preciso momento en que empieza a producir sus propios medios materiales de existencia –o de subsistencia."<sup>157</sup>

## 2. Superación de Dificultades

El proceso de fijación de métodos técnicos, fundados en la ciencia, no surge de una voluntad o mente solitaria que, inspirada en sueños, procede a elaborar fórmulas o diseños abstractos, a fin de distraerse o dar validez a su imaginación o disfrutar de una abstracción quietista inmovilizado ante lo nuevo logrado por una inocente creación.

La ciencia y la tecnología responden a la búsqueda de alternativas ante necesidades a fin de obviar dificultades para disfrutar de un bien perseguido, con la intención de mejorar la existencia.

La motivación científico-técnica es producto de una necesidad social, por lo que son propios de la cultura prevaleciente en un momento histórico determinado.

Realizar el análisis fuera de este contexto conlleva a trazar una línea divisoria incongruente entre necesidad social de la creación o innovación técnica, que haría desembocar el esfuerzo cerebral en el vacío, por carecer de justificación, ya que no se fundaría en una necesidad, sino en una operación sin utilidad.

"Para entender el papel dominante desempeñado por la técnica en la civilización moderna, se debe explorar con detalle el periodo preliminar de la preparación ideológica y social. No debe explicarse simplemente la existencia de los nuevos instrumentos mecánicos: debe explicarse la cultura que estaba dispuesta para utilizarlos y aprovecharse de ellos de manera tan extensa. Pues obsérvese que la mecanización y la regimentación no constituyen nuevos fenómenos en la historia; lo nuevo es el hecho de que estas funciones hayan sido proyectadas e incorporadas en formas organizadas que dominan cada aspecto de nuestra existencia."<sup>158</sup>

<sup>154</sup> L.J. Lebrét. *Dinámica Concreta del Desarrollo*. Editorial Herder, S.A., Barcelona, España, 1969, p. 39

<sup>155</sup> *Ibidem*

<sup>156</sup> Pieter Coll. *Esto ya existió en la antigüedad*. AYMA, S.A., Editora, Barcelona, 1964, p. 9

<sup>157</sup> Pieter Coll. *Op. cit.*, p. 10

<sup>158</sup> Lewis Mumford. *Técnica y Civilización*. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1994, p. 22



### 3. Deseo de una Vida Mejor

El deseo de "vida mejor", que acicala la vida del hombre no escapa a la filosofía de Aristóteles, padre de la política, que describe al hombre, por su desenvolvimiento gregario, como animal político, orientando la finalidad de la política hacia el bien común, pues además, Aristóteles apuntaba al "bien" como una meta de la política, "identificado como la felicidad."<sup>159</sup>

Ante la oferta "saturada de experiencias" creativas, "la capacidad de pensar más allá de estas penas diarias"<sup>160</sup> debe habilitar al hombre cultural "de perforar las duras tablas" de la complejidad cotidiana.<sup>161</sup>

La herramienta del saber surge de las expectativas que se conjugan con la necesidad, coincidiendo con el momento mágico en que entrelazan las expectativas, es decir, el deseo u objetivo buscado o elemento con el momento envolvente.

"El hombre no sólo está sometido a la necesidad de la naturaleza, sino que puede y debe crear libremente su suerte, provocar el futuro adecuado a él. El puro deseo es impotente si no lo guía una visión firme y no se empapa de ella; tal visión no puede producirse sino con la tensa cooperación de todas las fuerzas del espíritu y necesita tanto de la observación cuidadosa del detalle, de la entrega al detalle empírico-histórico como del análisis puramente conceptual que nos presenta las diversas posibilidades y nos las distingue de una manera clara y segura."<sup>162</sup>

"No es la importancia del asunto lo que decide su elección, sino el interés subjetivo, que no brota del ser de manera repentina, sino que surge de procesos de elaboración racional."<sup>163</sup>

"No es difícil darse cuenta, por lo demás, de que vivimos en tiempos de gestación y de transición hacia una nueva época. El espíritu ha roto con el mundo anterior de su ser allí y de su representación y se dispone a hundir eso en el pasado, entregándose a la tarea de su propia transformación."<sup>164</sup>

La era de la tecnología de transformación y creación, amparada y extendida por la innovación, se moldea en "industrias que dependen de la capacidad cerebral."<sup>165</sup>

El dinamismo del sistema tecnológico gira en el fondo del cerebro, por lo que "la investigación y el desarrollo se convierten en factores decisivos, pues se sabe que el impulso obedece a una necesidad sentida que demanda una respuesta que signifique la superación de un obstáculo que impide la realización de un deseo que contribuirá a solucionar un problema que traerá satisfacción y bienestar."<sup>166</sup>

"El espíritu es así, la esencia real absoluta que se sostiene a sí misma. Todas las figuras anteriores de la conciencia son abstracciones de este espíritu; son el analizarse del espíritu, el diferenciar sus momentos y el demorarse en momentos singulares."<sup>167</sup>

La reflexión indagatoria interna simboliza un diálogo expresado en la profundidad del pensamiento, que evoca observación, experiencia y posibilidades. Sin análisis y un proceso de pruebas, no es posible crear, pues la creación no se improvisa, se piensa, se hace y se verifica.

El espíritu es, pues, conciencia en general, que abarca en sí la certeza sensible, la percepción y el entendimiento, en tanto que el espíritu, en el análisis de sí mismo, retiene el momento según el cual es él mismo realidad objetiva que es y hace abstracción del hecho de que esta realidad es su propio ser para sí, entonces es autoconciencia."<sup>168</sup>

Los antiguos descubrieron que detrás de la apacible naturaleza había fuente de vida para alimentarse y auxiliar al trabajo.

La física, su análisis, estudio y trabajos de laboratorio, "durante 100 años, permitieron el encuentro de "respuestas a un número importante de preguntas fundamentales en torno al comportamiento de la naturaleza." Esos avances en el

159 Otfried Höffe. El proyecto político de la modernidad. Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Argentina, 2008, p. 38

160 Otfried Höffe. Op. cit., p. 227

161 Ibidem

162 Ernst Cassirer. Filosofía de la ilustración. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2008, pp.240-241

163 Ernst Cassirer. Op. cit., p. 228

164 G.W.F. Hegel. Fenomenología del espíritu. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2010, p. 12

165 Lester Thurow. La guerra del siglo XXI. Javier Vergara Editor, S.A., Buenos Aires, Argentina, 1992, p. 52

166 Ibidem

167 G.W.F. Hegel. Op. cit., p.260

168 Ibidem

conocimiento permitieron desarrollar una gran cantidad de aplicaciones tecnológicas que cambiaron completamente nuestra forma de vida.<sup>169</sup>

La dinámica de la ciencia y de la economía no responde a un exegético suministro de información de laboratorio parcelado, sino que el examen de laboratorio exige dedicación y estudio, en un ambiente siempre cambiante y exigente.

“Se cree que serán las siete industrias básicas de las próximas décadas –microelectrónica, biotecnología, las industrias de los materiales nuevos, la aviación civil, las telecomunicaciones, los autómatas más las máquinas herramientas y los ordenadores más el software.”<sup>170</sup>

La efervescencia del siglo XXI es la prolongación de los inventos y creaciones del hombre a través de la historia, que introduce, ahora, la convivencia ordinaria con la creación y la innovación, que siglos anteriores, eran excepciones en la vida, que despertaban emociones propias de la aparición de acontecimientos excepcionales.

Nuestra época vive las consecuencias de la evolución ascendente del espíritu investigador y cultural de la Ilustración que apuesta por la libertad de pensamiento y el derecho de propiedad sobre la creación literaria, técnica y científica.

Si bien pareciera prevalecer el caos o desorden en materia de comunicación, información y creación, todos estos fenómenos forman parte de la cultura y el espíritu civilizatorio de la humanidad que distingue a la posmodernidad.

El objetivo de la existencia humana no descansa en medrar, tampoco en una contemplación de estatua a través de un espejo. Constituye un proyecto de vida plena mediante el saber y el trabajo. Ese objetivo no está huérfano de herramientas síquicas, intelectuales personales y sociales que coadyuvan a la efectividad de la presencia del hombre en la Tierra.

La historia registra las arduas faenas del hombre en el sendero alineal que conduce a la felicidad, “desde la perspectiva del cisne negro, esto significa que estamos expuestos a lo improbable sólo si dejamos que éste nos controle. Uno siempre controla lo que hace; hagamos, pues, de ello nuestro fin.”<sup>171</sup>

El protagonista indómito de este proceso es el hombre, por lo que es el constructor y maestro de su vida.

La tradición y el espíritu que la caracteriza “hace al hombre, circunscribiendo su conducta dentro de ciertos límites; pero es igualmente cierto que el hombre hace las tradiciones. Por lo tanto, podemos repetir con una comprensión más profunda: “el hombre se hace a sí mismo.”<sup>172</sup>

## 4. Nuevos Métodos e Instrumentos de Trabajo

No olvidemos que la búsqueda por alcanzar nuevos métodos, instrumentos o sistemas que garantizan menor esfuerzo y logros o satisfacciones construyen el progreso en épocas precedentes, que son trochas que enmarcan el largo sendero transitado por la humanidad.

Hemos pasado por el Neolítico, la práctica de métodos de caza y pesca, agricultura, fabricación de cerámica, sistema de recolección de alimentos, fórmulas de pastoreo, organización de pueblos y ciudades, experimentos y uso del cobre, tallado de madera y piedra, descubrimiento del fuego, construcción de hornos, técnicas metalúrgicas, extracción de metales, fundición del hierro y acero, trabajos sobre cobre y bronce, creación de armas, fabricación de combustible, creación de vehículos de transporte terrestre y marítimo, construcción de herramientas; usos diversos de la madera en el Paleolítico; en el llamado período Mesolítico, se logra la fabricación de cereales, descubrimiento de herramientas para la cosecha, como la hoz, y para aplastar los granos, como la muela o el mazo. La producción del trigo, la cebada y el mijo, así como varios tipos de leguminosas. Todo esto permite suponer una técnica de trabajo del suelo bastante bien dominada.

169 José Luis Morán López y José Luis Rodríguez López. Op. cit., p. 13

170 Lester Thurow. Op. cit., p. 52

171 Nassim Nicholas Taleb. El cisne negro. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona, España, 2007, p. 395

172 V. Gordon Childie. Los orígenes de la civilización. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2002, p.332

También merece mención la construcción de habitación, La fabricación de ladrillos. El yeso y la arcilla se emplearon para recubrir los suelos.

El rápido recorrido de las creaciones y experimentos en época primitiva, acompañados por técnicas arcaicas, nos traslada imaginariamente al diseño del hombre de su medio en procura siempre de avanzar, dominando y transformando recursos, construyendo bienestar.

"En la actualidad, el término "tecnología" caracteriza una manera de pensar, de analizar, de concebir y de crear, en la cual el procedimiento científico ocupa un lugar primordial, pero que a la vez le reconoce su importancia a la ejecución técnica."<sup>173</sup>

## 5. Utilidad de la Ciencia

La utilidad de la ciencia se enmarca en la necesidad epocal, así como su evolución constituye la prolongación de la importancia mediante la adecuación a los requerimientos futuros.

La historia, testigo del desenvolvimiento humano, constata creaciones empleadas con limitaciones por el escaso entendimiento, extensión y profundidad de las exigencias sociales estancamientos por carencia del sentido de oportunidad de la utilidad de un elemento presente.

En este largo proceso histórico de la técnica, como instrumento de desarrollo, ha llegado a penetrar, transformar y formar parte de la vida del hombre, pues se ha instalado en la sociedad como un bien social imprescindible para el bienestar.

El constante devenir de la ciencia es consecuencia del pensar filosófico, reflexión inspirada en la indagación alrededor del porqué de las cosas, posibilidades de encontrar respuestas ante preguntas y dudas frente a la incomprensión de situaciones o fenómenos.

Proceder a investigar lo curioso, lo difícil, lo desconocido que obstaculiza la comprensión de las cosas, no solo concluye con verdades del saber en las ciencias sociales, sino también en el conocimiento científico.

En la enseñanza y la conquista del conocimiento griego, "la antología griega no sucumbió a la tentación de plasmarse en una contemplación extática ni en un apaciguamiento quietista ante la grandiosidad y la aparente inabordable del ser."<sup>174</sup>

En este orden de indagación..."dos eran las direcciones que orientaban la interrogación de la filosofía griega: una apuntaba hacia el sentido del ser; es decir, a lo que entendemos por ser cuando decimos "es", y la otra hacia lo que es el ente en sí mismo, esto es, el ente en total. Tal es el orden de las preguntas en la metafísica de Aristóteles."<sup>175</sup>

El haber técnico, producto del conocimiento acumulado, es consecuente con las conexiones que articulan el desarrollo, siendo este un conjunto de tejidos sistemáticamente enrollados que sostienen y dan consistencia a la vida en sociedad.

De allí que "todo lo que sirve de fundamento a nuestro estilo de vida, las bases materiales, el empleo de recursos naturales y técnicos que nos procuran la existencia, todo lo que hace posible que nuestros oficios marchen, que haya intercambio de ideas y que se organicen tareas comunes, todo eso está constituido por coincidencias o tácitas convenciones trascendentales con sus múltiples intersecciones, la plenitud de lo que llamamos vida humana."<sup>176</sup>

Consistente con el nivel de desarrollo se ha instalado en el lenguaje político, económico y sociológico el concepto ciencia tecnológica, llegando a colocar el saber tecnológico en la estructura estatal como tecnocracia "como un subproducto de la

173 Maurice Daumas. Op. cit., p.120

174 Wilhem Szilasi. Qué es la ciencia? Fondo de Cultura Económica, México, 1956, p.13

175 Ibidem

176 Wilhem Szilasi. Op. cit., p.37

civilización dominante en nuestra época a la que se ha designado con los nombres de civilización técnica, científica, post-industrial, tecnológica, científico-técnica, etc.<sup>177</sup>

La ciencia y la técnica han acompañado a la inspiración del hombre de ser mejor en su condición humana en el marco de la satisfacción de sus necesidades y alcance de sus aspiraciones.

En esta onda de permanente observación y experimentación, los paradigmas se derrumban y son reemplazados por otros o son sometidos a constantes estudios orientados a su perseverante transformación.

Estos cambios crean y "responden a un mundo distinto."<sup>178</sup>

En efecto, la frecuencia y normalidad de la producción científica nos traslada a un mundo mágico sumido y dominado prácticamente por una especie de caos de la creación y la innovación. "En este momento ya está claro que ha comenzado un mundo nuevo; aunque sólo de un modo fragmentario."<sup>179</sup>

En la evolución del espíritu tendiente a mejorar y cambiar el entorno para una adecuada convivencia social y bienestar personal, se destacan momentos estelares, caracterizados por un conjunto de aportes de la ciencia y la técnica que han brindado profundos y significativos estilos y modos de vida.

## 6. Manifestación y Desarrollo de la Técnica

El proceso que envuelve el desarrollo técnico, científico y tecnológico no tiene fecha de inicio, pese a la dedicación erudita para descubrirlo.

Esta reflexión descansa en el misterio que proyecta el ambiente del desierto con la alegría de las líneas que pueblan la atmósfera identificadas con hebras doradas centelleantes que adornan la inmensidad del silencio de la arena o en los efectos de pliegues del sol que anuncian los amaneceres de verano o en la curiosa pugna entre las lloviznas y el sol, que entablan una inexplicable contienda para prevalecer, o en el mar solemne y misterioso, o en el cielo que evoca una presencia distante repleta de incógnitas.

Asombro, belleza y misterio, que crean curiosidad, mas dificultan el entendimiento y la sabiduría para entenderlos y explicarlos.

Los orígenes de la complejidad transformadora del entorno nacen en medio de la complejidad de la formación y evolución del hombre.

Sus sentidos, su innata sensación instintiva de protegerse y defenderse, su apego al yo, que desemboca en egoísmo o heroísmo narcisista, su voluntad de mejorar sus condiciones en el medio adverso, aún en el vientre materno, encuadran en su vocación de prevalecer, haciéndose cómodo.

No otra explicación parece justificar su existencia, rodeada de obstáculos y dificultades, al observar y analizar su fragilidad originaria que le sigue cual sombra identificaría, que hace parte de su razón de ser.

Toda la vida resalta "auxiliares" que coadyuvan al trazado del bienestar y mejoramiento ascendente en el transcurrir del hombre en la Tierra.

Lo cierto es que la técnica constituye la expresión material de la inventiva del hombre en procura del principio de facilismo y mejoras en sus quehaceres vivenciales.

De allí que cada creación es el resultado de "una nueva orientación de los deseos, las costumbres, las ideas y las metas."<sup>180</sup>

177 Manuel García-Pelayo. Burocracia y Tecnocracia. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1974, p. 34

178 Thomas S. Kuhn. Op. cit., p. 212

179 Lewis Mumford. Op. cit., p. 23

180 Lewis Mumford. Op. cit., p. 22

La técnica expresada en mecanismo auxiliar y coadyuvante del progreso no es el resultado espontáneo de una creación repentina, se produce y evoluciona mediante un largo proceso a través de un sinnúmero de factores que paulatinamente van conformando elementos de cara a necesidades o curiosidades o acciones inconscientes o conscientes de donde surgen resultados o descubrimientos.

Por estos motivos "para entender el papel dominante desempeñado por la técnica en la civilización moderna, se debe explorar con detalle el período preliminar de la preparación ideológica y social. No debe explicarse simplemente la existencia de los nuevos instrumentos mecánicos: debe explicarse la cultura que estaba dispuesta para utilizarlos y aprovecharse de ellos de manera tan extensa. Pues obsérvese que la mecanización y la regimentación no constituyen nuevos fenómenos en la historia; lo nuevo es el hecho de que estas funciones hayan sido proyectadas e incorporadas en formas organizadas que dominan cada aspecto de nuestra existencia. ...lo que se llama ordinariamente la revolución industrial, la serie de cambios industriales que empezaron en el siglo XVIII, fue una transformación que tuvo lugar en el curso de una marcha mucho más larga."<sup>181</sup>

No hay creación técnica que no resuelva una necesidad. La significación de toda creación depende de la utilidad que ofrece. De ahí que "la ciencia que fue haciendo posible la construcción de la diversidad del complejo mundo de la máquina se consolida y extiende en fases debidamente establecidas por las innovaciones y nuevos modelos que fueron creándose,<sup>182</sup> llenando los vacíos que impedían o limitaban el desarrollo.

Este proceso de creación y ajustes continúa vigente hoy, mas, sometido a la "vorágine" transformadora de la posmodernidad que marca el inicio de la "sociedad de la complejidad", habida cuenta de la cultura de creación científica algorítmica que nace de la imbricación de la tercera revolución industrial con el abrazo de la cuarta que nace con fuerza de río joven y caudaloso.

La ruptura con lo anterior prevaleciente en pocas oportunidades resulta novísimo, sin nexos existenciales con el pasado. Las más de las veces lo nuevo se edifica sobre terreno abonado por el ignoto guiño bondadoso de los secretos que custodia la misteriosa y maravillosa creación del universo, que cede dejando algún testimonio de su trasegar.

"El mundo de la técnica no está aislado ni es autónomo: reacciona ante las fuerzas y los impulsos que aparentemente proceden de lugares remotos del medio ambiente,"<sup>183</sup> representa la respuesta buscada para satisfacer una necesidad, pues no tendría significado ni importancia al carecer de utilidad, al menos terminaría como piezas de museo, como medios de curiosidad o entretenimiento cómico para brindar esparcimiento de ligera indiferencia, por su intrascendencia.

A través de la técnica, "se desarrollan las potencialidades que constituyen al hombre y que son por él mismo elegidas para actualizarse."<sup>184</sup>

"La técnica no es parte de la cultura, sino que esta última es producto de la primera. No habría cultura sin técnica..."<sup>185</sup>

"Se desea sólo cuando se es capaz de percibir una cierta carencia, una cierta incitación o desequilibrio provocado por determinado estado de las cosas en el mundo. El deseo expresa —en este sentido— una inadaptación radical que tiene origen en la imaginación y en la intencionalidad: si el hombre no fuera capaz de imaginar un estado de cosas distinto al que de hecho sea el caso, y si no fuera capaz de tener estados mentales intencionales respecto a su entorno, nada desearía y nada lo distinguiría del resto de los animales..."<sup>186</sup>

181 Lewis Mumford. Op. cit., p. 22

182 Lewis Mumford. Op. cit., p. 22-23

183 Lewis Mumford. Op. cit., p. 24

184 Jaime Fisher. Op. cit., p. 61

185 Ibidem

186 Jaime Fisher. Op. cit., p. 63

## 7. Búsqueda del Conocimiento

Las luchas por el imperio de la razón fundadas en el desarrollo de reflexiones sobre la vida, la naturaleza y los fundamentos de la convivencia humana, arrojaron hipótesis, que fueron alternando las visiones originales, creando nuevas visiones que estremecieron los cimientos culturales y religiosos predominantes.

Se traspasa la época netamente espiritual y metafísica a tiempos de valores materiales. "La ciencia de entonces, a medida que iba avanzando, descubría secretos de la naturaleza, revelaba posibilidades insospechadas, suministraba explicaciones al espíritu y multiplicaba las series causales de hechos dependientes de otros."<sup>187</sup>

"La idea de desarrollo está tomada de una imagen viva<sup>188</sup>, orientada al desenvolvimiento natural y progresivo del hombre. Esta visión humana y civilizatoria, descansa en el principio del "bien común". Fuera de este fundamento, no se concibe la vida plena, decente, solidaria y cristiana.

El esfuerzo colectivo es la fuente creadora del desarrollo, correspondiéndole a cada miembro de la comunidad una compensación por la utilidad de la creación técnica al participar en su uso, generando progreso.

Esta orientación encuadra en el objetivo de la decisión fundacional de la organización social, procurando que "el desarrollo es el avance hacia el optimum"<sup>189</sup>, como ideal supremo de la convivencia.

En estas perspectivas, el desarrollo se convierte esencialmente en un problema de civilización; la civilización, en suma, sólo es un estado de la sociedad que asegura a todos las máximas facilidades para valer más. En la evolución actual del mundo en el que todos adoptan los mismos modos de razonar, los mismos métodos científicos, las mismas técnicas, mientras cada país se convierte en tributario y solidario del conjunto de los demás, la civilización tiene que ser universal, dentro del respeto a una ética universal de las relaciones entre grupos y entre pueblos."<sup>190</sup>

En conclusión, "el problema de la civilización es ante todo un problema de la valorización de los hombres en un régimen generalizado de economía humana y de desarrollo integral armónico."<sup>191</sup>

187 L. J. Lebret. Op. cit., p. 40

188 L. J. Lebret. Op. cit., p. 44

189 L. J. Lebret. Op. cit., p. 45

190 L. J. Lebret. Op. cit., p. 49-50

191 L. J. Lebret. Op. cit., p. 50

# CAPÍTULO IX

# LA REVOLUCIÓN

# AGRÍCOLA



**Antes de la existencia** del proceso de industrialización, "el primer cambio profundo en nuestra manera de vivir –la transición del forrajeo a la agricultura– ocurrió hace alrededor de diez mil años y fue posible gracias a la domesticación de animales. La revolución agrícola combinó los esfuerzos de los animales con los de los seres humanos con vistas a la producción, al transporte y la comunicación.

La agricultura cambió radicalmente la vida del hombre primitivo, significando elevarlo a otro estadio de evolución social, alejándolo de su condición de recolector a sembrador y cosechador. Momentos que marcan acontecimientos que crean gran variedad de hechos relevantes que generan nuevas condiciones rodeadas de complejidades que exigen conocimientos, adaptaciones, experimentos, etc.

"El primer sistema de riqueza propiamente dicho surgió hace diez milenios, cuando algún Einstein prehistórico (probablemente una mujer) plantó la primera semilla en algún lugar cercano a Karakadag, en la actual Turquía, introduciendo así una manera de crear riqueza. En lugar de esperar a que la naturaleza proveyera, ya podíamos, dentro de ciertos límites, hacer que la naturaleza hiciera lo que deseábamos. (El mundo debería instituir una fiesta anual en honor de ese inventor desconocido, cuya innovación ha afectado a más vidas que cualquier otra en la historia humana)."<sup>192</sup>

Este acontecimiento contribuyó al asentamiento de la población, y permitió "asentamientos humanos más grandes. Esto condujo a la postre a la urbanización y al surgimiento de las ciudades."<sup>193</sup>

La agricultura acostumbó al hombre nómada recolector al sedentarismo productivo, y luego generó la curiosidad industrial guiado por la necesidad de transformar los bienes agrícolas en productos sofisticados que mejoraran su uso y conservación. Además, era vital el dominio de otras áreas que fueran relevando el trabajo de los animales y su esfuerzo físico y trabajo manual.

Así surgió una serie de actividades industriales que desembocaron en las llamadas revoluciones industriales, "que comenzaron en la segunda mitad del siglo XVIII. Estas marcaron la transición de la energía muscular a mecánica y evolucionaron hasta lo que conocemos hoy, con la cuarta revolución industrial: un mayor poder cognitivo que aumenta la producción humana."<sup>194</sup>

192 Alvin y Heidi Toffler. La Revolución de la Riqueza, p. 48

193 Klaus Schwab. La cuarta revolución industrial. El Tiempo Casa Editorial, S.A., Bogotá, Colombia, 2016, p. 19

194 Klaus Schwab. Op. cit., pp. 19-20



# CAPÍTULO X

# CAMBIO EN LA CONTINUIDAD EN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



**La ubicación** de las creaciones técnicas no basta identificarse con el tiempo de su aparición, pese a que constituye un momento de singular importancia.

El entendimiento del proceso del desarrollo de las técnicas que acompañaron el avance de los pueblos en las diferentes etapas de su ascenso civilizatorio tiene origen y desenvolvimiento a diferentes niveles en muchos lugares. Estos hechos y circunstancias evidencian que el esfuerzo de mejoras y transformaciones del ambiente de convivencia representan un espíritu característico del hombre en distintas latitudes y momentos epocales.

De allí que precisar el "invento" de manera aislada del contexto universal pudiera significar apreciaciones inexactas e injustas.

Por ejemplo, "algunas civilizaciones alcanzaron un alto grado de aprovechamiento técnico sin ser por lo visto, profundamente influidas por los métodos y objetivos de la técnica. Todos los instrumentos críticos de la tecnología moderna —el reloj, la prensa de imprimir, el molino de agua, la brújula, el telar, el torno, la pólvora, sin hablar de las matemáticas, de la química y de la mecánica— existían en otras culturas. Los chinos, los árabes, los griegos, mucho antes que los europeos del norte, habían dado la mayor parte de los primeros pasos hacia la máquina."<sup>195</sup>

Pueblos hubo que crearon técnicas para construir maquinarias, pero que no acertaron para agregar valores o sea no tuvieron la creatividad para modificar lo que encontraron establecido por no poseer la cultura técnica suficiente. Otros aprovecharon las realizaciones de diversas comunidades e incluso, en ocasiones, les agregaron innovaciones.

Así, "aunque las grandes obras de ingeniería de los cretenses, los egipcios y los romanos fueron realizadas principalmente sobre una base empírica, aquellos pueblos disponían claramente de una gran pericia técnica. Tenían máquinas; pero no desarrollaron <<la máquina>>."<sup>196</sup>

En esta cooperación no concertada, pero presente misteriosamente en la ebullición mental de los pueblos de encontrar instrumentos auxiliares para la realización de sus faenas, "correspondió a los pueblos de Europa occidental llevar las ciencias físicas y las artes exactas hasta un punto que ninguna otra cultura había alcanzado, y adaptar toda la forma de vida al paso y a las capacidades de la máquina."<sup>197</sup>

En las páginas de la vida humana, se transmiten hechos, ideas e interpretaciones que testimonian las formas y mecanismos diseñados por el hombre en atención a visiones, estudios o a sorpresas, es decir, encontrarse con situaciones jamás imaginadas ni cultivadas ni perseguidas.

En el ambiente de incierta nebulosa y panorama claroscuro de la indagación motivada por la curiosidad transformadora sometidas a la claridad de objetivos perseguidos "la técnica y la civilización en conjunto son el resultado de elecciones, de aptitudes y de esfuerzos, tanto pensados como inconscientes, a menudo irracionales cuando al parecer, son de lo más objetivo y científico; pero incluso cuando son incontrolables no son externos. La elección se manifiesta en la sociedad por pequeños incrementos y decisiones instantáneas, así como en ruidosas luchas dramáticas; y el que no vea el papel que juegan las decisiones en el desarrollo de la máquina pone de manifiesto su incapacidad para observar los efectos acumulativos hasta tanto no estén tan arracimados conjuntamente externos e impersonales."<sup>198</sup>

Observando el pasado a través de este trazado, fundamento del presente, se detecta que "a mitad del siglo XVIII la revolución industrial fundamental, la que transformó nuestra manera de pensar, nuestros medios de producción, nuestra manera de vivir, ya se había cumplido, las fuerzas externas de la naturaleza estaban dominadas; y las fábricas, los telares y las hiladoras trabajaban afanosamente en toda Europa occidental. Había llegado el momento de consolidar y sistematizar los grandes avances que se habían realizado."<sup>199</sup>

195 L.J. Lebre. Op. cit., p. 50

196 Ibidem

197 Ibidem

198 Lewis Mumford. Op. cit., p. 24

199 Lewis Mumford. Op. cit., p. 171

"En resumen, estamos tratando de un complejo técnico que no puede situarse estrictamente dentro de un lapso de tiempo, pero si se toma el año 1700 como principio, 1870 como punto máximo de la curva ascendente, y 1900 como comienzo de un movimiento aceleradamente ascendente, se consigue una imagen bastante aproximada de los hechos. Sin aceptar ninguna de las implicaciones del intento de Henri Adams de aplicar la regla de las fases de la física a los hechos de la historia, se puede conceder un incremento del ritmo del cambio a los procesos de invención y de progreso técnico, al menos hasta el momento presente, y si ochocientos años casi definen la fase eotécnica, deberíamos esperar un plazo mucho más corto para la paleotécnica."<sup>200</sup>

En este estadio de las transformaciones logradas por el desarrollo cultural expresado a través de la ciencia mecánica, "el régimen eotécnico estaba sacudido hasta sus cimientos. Apareció un nuevo movimiento en la sociedad industrial que se había estado concentrando progresivamente casi inadvertido desde el siglo XV, después de 1750 la industria llegó a una nueva fase, con una fuente de energía diferente, con materiales diferentes y objetivos sociales diferentes. Esta segunda revolución multiplicó, vulgarizó y extendió los métodos y los bienes producidos por la primera; ante todo, iba dirigida hacia la cuantificación de la vida, y podría calibrarse su éxito solamente en términos de la tabla de multiplicar."<sup>201</sup>

Todo el empeño de épocas pasadas revela el testimonio del continuo relevo generacional en la construcción de la civilización. "Durante todo un siglo la segunda revolución industrial, a la que Gedes llamó la edad paleotécnica, ha disfrutado del crédito de muchos progresos que se habían conseguido en siglos anteriores."<sup>202</sup>

Como reitera la historia, la ruptura ocasionada por la evolución transformadora, no deja un vacío pronunciado, que invita a un nuevo comienzo, sino que deja incólumes columnas del progreso anterior, a partir de donde se anexa lo nuevo, en una especie de cambio y renovación en la continuidad.

En este sentido, "lo que se llama ordinariamente la revolución industrial, la serie de cambios industriales que empezaron en el siglo XVIII, fue una transformación que tuvo lugar en el curso de una marcha mucho más larga."<sup>203</sup>

La carga epocal de la creación e innovación técnica, manifestada con ímpetu transformador de escala superior, apuntó "a la mitad del siglo XVIII la revolución industrial fundamental... las fuerzas externas de la naturaleza estaban dominadas; y las fábricas, los telares y las hilanderas trabajaban afanosamente en toda Europa occidental. Había llegado el momento de consolidar y sistematizar los grandes avances que se habían realizado."<sup>204</sup>

En este proceso de rompimiento o astillamiento de lo existente, se construye entre las rajaduras, ralladuras o intersticios para de ahí hacer las oportunas conexiones para permitir la continuidad y comprensión del progreso.

Así, "la máquina ha invadido nuestra civilización en tres olas sucesivas. La primera ola, que entró en movimiento hacia el siglo X, acumuló fuerza e impulso al tiempo que otras fuerzas de la civilización se debilitaban y se dispersaban: este temprano triunfo de la máquina fue un esfuerzo para conseguir orden y potencia con medios puramente externos, y su éxito se debió en parte al hecho que eludía muchos de los problemas auténticos de la vida y se alejaba de las graves dificultades sociales y morales que no había ni afrontado ni resuelto. La segunda ola se lanzó adelante en el siglo XVIII después de un largo estancamiento durante la Edad Media, con sus perfeccionamientos en la minería y el trabajo del hierro: aceptando todas las premisas ideológicas del primer esfuerzo para crear la máquina, los discípulos de Watt y Arkwright aspiraban a universalizarlas y a aprovechar las consecuencias prácticas. Durante este esfuerzo, varios problemas morales, sociales y políticos que se habían dejado de lado por el exclusivo desarrollo de la máquina, se presentaron entonces nuevamente con redoblada urgencia: la misma eficiencia de la máquina fue radicalmente disminuida por el fracaso de alcanzar en la sociedad un conjunto de fines armoniosos e integrados. La regimentación

200 Lewis Mumford. Op. cit., p. 175

201 Lewis Mumford. Op. cit., p. 171

202 Lewis Mumford. Op. cit., pp. 171, 172

203 Lewis Mumford. Op. cit., p. 22

204 Lewis Mumford. Op. cit., p. 171

externa y la resistencia y la desintegración internas iban de la mano: aquellos afortunados miembros de la sociedad que estaban en completa armonía con la máquina lograron dicho estado solamente cerrando varios caminos importantes de la vida. Finalmente, empezamos en nuestros propios días a observar las crecientes energías de la tercera ola: detrás de ésta, tanto en la técnica como en la civilización, hay fuerzas que fueron anuladas o desviadas por el temprano desarrollo de la máquina, fuerzas que se manifiestan ahora en todos los sectores de la actividad, y que tienden hacia una nueva síntesis del pensamiento y a una fresca sinergia en la acción. Como resultado de este tercer movimiento, la máquina deja de ser sustitutivo de Dios o de una sociedad ordenada; y en vez de que su éxito se mida por la mecanización de la vida, su valor se hace cada vez más mensurable en términos de su propia aproximación a lo orgánico y lo vivo. Las olas de retroceso de las dos primeras fases disminuyen algo de la fuerza de la tercera ola; pero la imagen sigue siendo exacta en cuanto que sugiere que la ola que ahora nos está transportando se está moviendo en una dirección opuesta a las del pasado.<sup>1205</sup>

---

205 Lewis Mumford. Op. cit., pp. 22-23

# CAPÍTULO XI

# LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL



# 1. Consideraciones Generales

**Este acontecimiento** no responde a un hecho en particular, sino a un lento, pero sostenido proceso de creaciones, cambios y descubrimientos científicos y técnicos, que fueron construyendo nuevas tecnologías que impactaron la forma de vida.

A medida que fueron desarrollándose las creaciones técnicas, se fue aumentando la complejidad debido a la necesaria variedad que se fue imponiendo, que demandaba mayores aportes técnicos. De ahí que la multiplicación de las técnicas derivó en un sistema de técnicas articuladas para la transformación de la materia, aún modificando la técnica ya aplicada, devino en un término genérico identificado como "tecnología".

La profundización y abundancia de las técnicas, aunado a las incesantes necesidades que surgían de la sociedad, fue consolidando los nuevos requerimientos de esta, confundándose con la nueva cultura que se iba formando y que necesitaría la pericia técnica para la concreción de sus aspiraciones sociales.

"Desde que aconteció este fenómeno social que llamamos revolución industrial, desde que este cambio se extendió como una poderosa palanca por diversos países del mundo, las sociedades humanas se transformaron profunda y sustancialmente. Se modificaron las maneras de producir bienes, se cambiaron las formas, modos, relaciones y condiciones de vida de los hombres y hasta las conciencias, la visión del mundo y las ideas de las personas."<sup>206</sup>

Se experimentó en las comunidades "un cambio cualitativo de alcance universal, según el cual se transformaron las condiciones técnicas y sociales de la producción."<sup>207</sup>

En este sentido, se puede definir a la revolución industrial como "la transformación de las fuerzas productivas y de las relaciones de producción mediante la cual se desarrolló el capitalismo industrial."<sup>208</sup>

Entre las principales características de las sociedades industrializadas están:

a) Se constituye una nueva organización social de la producción que se sirve de unos medios técnicos nuevos. Es decir, se desarrollan unas nuevas relaciones sociales para producir, cuya característica esencial es la generalización del trabajo asalariado (antes del capitalismo, el trabajo asalariado no era predominante en la producción). Además, el trabajo se hace más productivo: se profundiza en la división del trabajo, aparecen grandes unidades productivas, se desarrolla y crece la mecanización, se aprovechan fuentes de energía de origen inanimado –el vapor, la electricidad, etc.– La producción (sector agrario, industrial, y servicios) crece a un ritmo constante o «autosostenido». La mano de obra dedicada a la producción industrial –incrementada la productividad agraria– aumenta y acaba por ser superior a la que se dedica a actividades agrarias.

b) Este crecimiento de la producción supone otro crecimiento recíproco: el de los mercados. El capitalismo industrial crea el mercado que consume las mercancías que produce, en consecuencia, desarrolla el mercado interior y los exteriores (coloniales o no), internacionalizando el sistema económico por todo el mundo. Se trata, pues, de una economía que, predominantemente, produce para el mercado –para vender–. Antes del capitalismo, buena parte de los bienes que se producían no se vendían en el mercado: se dedicaban al autoconsumo. La creación del mercado se explica, nuevamente, por las transformaciones sociales: por las nuevas relaciones de producción y por el desarrollo de la división social del trabajo.

c) La sociedad capitalista se estructura de distinto modo a como estaba antes. Por un lado, se desarrolla una nueva clase social, la burguesía, propietaria de los medios de producción (sean tierras, fábricas o empresas de servicios – una compañía ferroviaria, un banco...–); esta clase social impone su hegemonía política en la sociedad. Por otro lado, se desarrolla una clase social ajena a la propiedad de los medios de producción, el proletariado (sea jornalero agrícola, obrero de una fábrica o empleado de una empresa de servicios), que trabaja en las propiedades de la burguesía. Los

206 Marc Baldó Lacomba. La Revolución Industrial. Editorial Síntesis, S.A., Madrid, España, 2001, p. 17

207 *Ibidem*

208 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., p. 18

conflictos entre burguesía y proletariado, o si se quiere entre capital y trabajo, esmaltan la historia de las sociedades industrializadas.

Podríamos añadir otros rasgos característicos del capitalismo industrial: aumenta la población, se alargan los años de vida, la población se urbaniza, la alfabetización se generaliza, surgen nuevas experiencias de vida y –por tanto– nuevas conciencias, los países más industrializados dominan el mundo y subordinan a los demás, engendrando una división irreductible (hasta ahora) entre desarrollo y subdesarrollo. Sin embargo, con las características expuestas, creo que hay suficientes elementos para subrayar la envergadura del cambio social que comporta el capitalismo industrial, y por tanto, la transformación que permitió que éste se desarrollara: La revolución industrial.<sup>1209</sup>

La combinación de la acumulación tecnológica y las necesidades que fueron sentidas por la población a medida que avanzaba en procura de mejorar sus ventajas o progreso, propició "el desarrollo del capitalismo industrial, que mediante el aporte económico de los "capitalistas", creó las condiciones para el impulso continuado de la ola de creaciones e innovaciones que permitieron la construcción de una nueva visión social.

"Por tratarse de un cambio social cualitativo, la revolución industrial debe ser analizada históricamente, es decir, dentro del contexto social global."<sup>1210</sup>

El concepto de "contexto social global" traslada los efectos de la revolución industrial al amplio espectro o espacio de la sociedad que encierra todas las manifestaciones del quehacer social.

En esta dirección filosófica, "la transformación del mundo era única (nuevos regímenes políticos, nuevas leyes, nuevas fronteras, un nuevo orden social, una nueva sociedad, nuevas clases sociales, una nueva economía –la capitalista–.

La revolución industrial era uno de sus aspectos que, para su comprensión, historiadores, economistas y sociólogos separamos."<sup>1211</sup>

De ahí que el historiador "Hobsbawn habla de "doble revolución" (la burguesía y la industria, para definir el período que va desde la segunda mitad del siglo XVIII hasta mediados del siglo XIX; revolución burguesa y revolución industrial son la cara y la cruz de una misma moneda. La revolución industrial fue un aspecto (el económico-social) de una transformación profunda y general que llamamos revolución burguesa."<sup>1212</sup>

Como no existe historia "espontánea" o pura sin inicio, la trascendencia del acontecimiento constituye la pauta para identificar el hilo conductor entre pasado y presente. Por eso, la configuración de un presente responde a una "clara fisonomía"<sup>1213</sup> inicial marca su deterioro.

"Todos estos cambios larvados en un puñado de países europeos en la etapa final del feudalismo, fueron los que minaron desde dentro la sociedad feudal y crearon las condiciones para transformarla: para que prendiera la leña de una hoguera largamente acopiada."<sup>1214</sup>

La creación técnica o tecnológica responde a necesidades concretas que surgen en la sociedad para satisfacer "necesidades" en abstracto, sino –en todo caso– necesidades creadas en el seno de un contexto social global. Las necesidades a las que dan respuesta los inventos son socioeconómicas y, por tanto, históricas, están dictadas, percibidas y desarrolladas por una estructura social determinada. Pero, a la vez, los avances técnicos que se difunden en la revolución industrial repercuten en la base de la misma sociedad que los crea y son capaces de modificarla, de alterar las condiciones productivas y las mismas relaciones sociales."<sup>1215</sup>

209 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., pp. 18-19

210 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., p. 20

211 Ibidem

212 Ibidem

213 Hugo Fazio Vengoa. El mundo global. Ediciones Uniandes, Bogotá, D.C., Colombia, 2013, p. 4

214 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., p. 21

215 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., p. 103

La revolución industrial compendia una época de numerosos avances técnicos que crearon significativos cambios en la sociedad inglesa que marcan el inicio de transformaciones en las relaciones sociales.

"El mérito de éstos estriba en que fueron capaces de resolver problemas nuevos con aportaciones técnicas a veces tan modestas como ingeniosas. Y es que (digámoslo de una vez) la revolución industrial era un *cambio revolucionario social y económico* mucho antes que tecnológico. Los inventos de Arkwright, Watt, etc. sólo pudieron desarrollarse porque había trabajadores dispuestos a trabajarlos, mercados dispuestos a consumir sus mercancías, en Lancashire o en Bombay.

Ahora bien, los avances técnicos, si ciertamente eran una consecuencia del desarrollo de unas relaciones sociales dadas, tenían un efecto multiplicador sobre éstas. No crearon, sin duda, las relaciones sociales capitalistas (éstas existían desde antes, desde que la revolución burguesa las conformara), pero, con los avances técnicos, el capitalismo se reafirmó. En la medida en que los avances técnicos se difundieron, modificaron el sistema de producción establecido: consolidaron el capitalismo, permitieron su desarrollo hacia el capitalismo industrial.

La renovación técnica permitió dinamizar, desde dentro, el capitalismo manufacturero (o «era de las manufacturas», como lo llama Maxine Berg). Hemos dicho hasta la saciedad que el contexto social era el que incentivaba el cambio tecnológico, pero habremos de añadir ahora que el *cambio técnico* que nos concierne *tuvo efectos económicos y sociales desbordantes*. Supuso una transformación (acelerada en unas décadas) de las condiciones productivas y ello hubo de repercutir –como hizo– en las relaciones sociales.

En resumen, la innovación de la base tecnológica transformó la sociedad burguesa y repercutió en las mismas relaciones sociales. La faz de la producción capitalista cambió y devino de capitalismo manufacturero en capitalismo industrial. No era para menos: las fuerzas productivas, la base técnica de la producción, avanzaron considerablemente: se transformaron ni más ni menos que los instrumentos de trabajo, creándose otros muchos más productivos: las máquinas; se aprendió a aprovechar nuevas fuentes de energía –el vapor de agua– y a servirse de nuevos materiales –el carbón, etc. –que intensificaron la capacidad productiva. Y así, se pudo organizar el trabajo de un modo mucho más productivo. Los inventos que comporta la revolución obtienen su importancia en un contexto social determinado. Es este contexto global quien induce a la invención y la difunde superando dificultades (a veces tenaces: la resistencia de los trabajadores manuales a la mecanización es un ejemplo). Pero el invento es, a su vez, agente activo que modifica el mismo contexto productivo donde actúa.<sup>1216</sup>

"Las transformaciones del régimen feudal, fundado en la servidumbre y las rentas, desembocaron en el capitalismo que creó un sistema económico erigido sobre el capital, caracterizado por el precio del trabajo denominado salario, creando riqueza de la plusvalía como excedente del valor fijado al salario (el proceso productivo produce un valor superior al del salario) que, invertido en otras actividades productivas, aumenta la riqueza del capitalista.

Este sistema desarrolla nuevos modos de producción y establece relaciones sociales que representan una nueva convivencia económica, social y política.<sup>1217</sup>

## 2. Hechos Sobresalientes de la Revolución Industrial

– Los ideales y las prácticas de asociación, la comunidad y el voluntarismo de la gente constituyeron el sello de la Revolución industrial.

– La amplitud y repercusión del "laissez-faire", favoreció la iniciativa privada.

– Hubo continuidad. "Ashton advirtió que los cambios súbitos no son característicos de los procesos económicos y que la Revolución industrial representó sólo una etapa, y no la final, dentro de un proceso de desarrollo capitalista mucho más dilatado."

216 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., pp. 109-110

217 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., p. 60



- "Ashton examina los factores que influyeron en la actividad innovadora: la oferta de capital; la guerra, la paz y los ciclos económicos; los vínculos entre las industrias, los cuellos de botella y, acaso lo más importante, un sistema legal e institucional que protegía la propiedad privada."
- También Ashton elabora examen de las implicaciones económicas y sociales de las innovaciones, especialmente de las fundiciones de hierro y las industrias textiles.
- "Ashton anticipa las investigaciones posteriores, subrayando las nuevas concentraciones regionales y el surgimiento de nuevos tipos de comunidades, así como los aspectos técnicos del cambio en los procesos industriales".
- Igualmente, Ashton subraya los vínculos de los factores económicos con el cambio social...
- "Ashton hace hincapié en la relación entre las actividades de los empresarios, la acumulación del capital y el protestantismo religioso, especialmente el cuaquerismo, lo cual estimuló muchas investigaciones subsecuentes."
- "Otorga considerable atención a los cambios en las prácticas crediticias del comercio: el uso de letras de cambio, el progreso de la banca, el surgimiento de la bolsa y los corredores."
- Hay que anotar "la perspectiva de Ashton en este contexto, de que "una nueva concepción del tiempo debe contarse entre los rasgos psicológicos más distintivos de la Revolución industrial."
- Se desplegó "una amplia gama de estudios relacionados con la disciplina en el trabajo, las luchas sociales y los valores y horizontes culturales, así como en las investigaciones en torno al crédito y a la productividad del capital."
- Los siervos se trasladan a la ciudad, enfrentando dificultades sociales.
- Se constata que "las diferencias políticas y religiosas que separaron a la sociedad durante las dos centurias precedentes, habían desaparecido; y aunque mal pueda decirse que el siglo XVIII fue una época de fe, cuando menos debe admitirse que practicó la cristiana virtud de la tolerancia."
- En estos tiempos de "furia innovadora", "la reglamentación de la industria por medio de gremios, municipalidades del gobierno central, había desaparecido o se había hecho caso omiso de ella, y el campo quedaba abierto para el libre ejercicio de la iniciativa y la empresa individual."

"Para algunos (Sombart, por ejemplo) capitalismo es sinónimo de «espíritu de empresa». El capitalista es el hombre emprendedor, previsora, calculador, racional... que encarna el «espíritu capitalista», la iniciativa. Según esta concepción –la anterior es la marxista, y ésta la funcionalista–, históricamente, hay dos tipos de economía: la «economía natural» y la «economía monetaria». La primera se corresponde con el precapitalismo, la segunda con el capitalismo. La sociedad precapitalista o de «economía natural» era una sociedad en la que se concebía la economía como una estricta provisión de necesidades «naturales». Por el contrario, la sociedad capitalista altera esta concepción, la «supera», la «moderniza», nace y progresa en ella el «espíritu de empresa», y éste segrega al hombre de las cadenas de la naturaleza, lo eleva, lo enriquece. No dista mucho Max Weber de este planteamiento. Para él el capitalismo equivale a ganancia (lucrativa y racional); existe allá donde se realice la satisfacción de necesidades de un grupo humano de forma lucrativa, mediante empresas, mediante una explotación racionalizada que dé ganancias sistemáticas. Estos últimos planteamientos, como es fácil es observar, escoran por completo las relaciones sociales que ligan a los seres humanos para producir. Desde nuestra concepción, ello los hace poco operativos para la explicación histórica.

Hemos dicho que el capitalismo es un modo de producción, una estructura histórica, que produce capital." [...]

"Sin embargo ya hemos dicho que el capital no es sólo acopio de riquezas (medios e instrumentos de producción y dinero), sino, esencialmente, relaciones sociales, propiedad privada y trabajo asalariado. Por lo demás, de poco serviría el «espíritu de lucro», la diligencia ahorradora de los capitalistas o su audaz iniciativa, si no hubiese relaciones sociales que les permitiesen contratar trabajadores asalariados. Se puede tener «espíritu de lucro» cuando, por un lado, se es dueño de medios de producción y se puede emplear en ellos a trabajadores asalariados; si no es propietario ni hay posibilidades de contratar mano de obra, el «espíritu de lucro» se convierte en un juego (¿el del «monopolio» tal vez?), en un sueño. «Y los sueños, sueños son», pero el capitalismo, a lo que parece, no se anda por esas ramas." [...]

"Además... la formación del capitalismo comporta otros factores, unidos a los anteriores, que el historiador no debe descuidar. Se trata del desarrollo del capitalismo comercial, y cuando esta fase histórica comporta: el crecimiento de las manufacturas, la formación de imperios, las plantaciones, etc. Probablemente el mejor libro que explica la acumulación

originaria de capital, en su expresión histórica y desde un punto de vista europeo, es el de Pierre Vilar, *Oro y moneda*. Pierre Vilar, en esta obra, y desde el *leitmotiv* de la misma (el oro y la moneda), articula magistralmente el proceso y el contexto histórico de acumulación capitalista: el mitayo, el estanciero, el negrero, el evangelizador, el indio reducido, el comerciante, el pirata, el bandeirante paulista, la encomienda, la mina, la Corona que devora la plata que extrae el mitayo en Potosí, las ciudades mercantiles de Holanda y del resto de Europa, el mercantilismo, etc. se vertebran y explican la génesis del mundo que vivimos. (Vilar: 1969)<sup>218</sup>

### 3. Anotaciones sobre la Revolución Industrial

*"1. El siglo XVIII y los comienzos del XIX fueron ricos en entrepreneurs, hombres prontos para imaginar nuevas combinaciones de los factores de la producción, ansiosos de encontrar nuevos mercados, sensibles a ideas nuevas."*<sup>219</sup>

*Los tiempos se vuelven locos por la innovación "-decía el doctor Johnson-: todos los negocios deben hacerse bajo nuevas formas: los hombres deben inclinarse a nuevos caminos..."*<sup>220</sup> (p. 37)

*Existía una "furia innovadora"*<sup>221</sup>(p. 38)

*"Durante el siglo XVII, la actitud del derecho había cambiado: ...los tribunales de la Common Law se manifestaron atentos a proteger los derechos de propiedad, pro hostiles a los privilegios."*<sup>222</sup> (p. 38)

*"Los hombres que, sea como rivales o como asociados, crearon unidos la técnica de la Revolución industrial."*<sup>223</sup>(p. 41)

*... la invención se producirá más fácilmente en una comunidad que atesora cosas de la mente, y no en aquella que se conforma con satisfacer sus necesidades materiales."*<sup>224</sup> (p.42)

*La corriente del pensamiento científico inglés, nacido de las enseñanzas de Francis Bacon y aumentado por el genio de Boyle y de Newton, fue una de las principales fuerzas dentro de la Revolución industrial."*<sup>225</sup> (p.42)

*...la filosofía natural se liberaba de su asociación con la metafísica y -con una nueva aplicación del principio de la división del trabajo- se escindía en sistemas independientes, tales como la fisiología, la química, la física, la geología y otras."*<sup>226</sup> (p.42)

*"Autores e inventores, industriales y empresarios -y siendo difícil distinguirlos en un período de rápidos cambios como el que se examina- vinieron de todas las clases sociales y de todos los lugares del país."*<sup>227</sup> (p.43)

*Existe una "pluralidad evidente con que se muestra la propia obra de la naturaleza."*<sup>228</sup>

*El "momento" constituye la "situación en que uno vive" en donde se produce una recíproca alteración que supone la siempre actual puesta en transformación de las condiciones materiales que dominan un cierto orden que impera sobre las cosas. Orden que, por cierto, tomado desde su propia finitud, siempre habrá de anunciar, aquí y allá, su propio*

218 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., pp. 52, 53, 54

219 T.S. Ashton. La Revolución Industrial, 1760-1830. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2008, p. 39

220 T.S. Ashton. Op. cit., p. 37

221 T.S. Ashton. Op. cit., p. 38

222 Ibidem

223 T.S. Ashton. Op. cit., p. 41

224 T.S. Ashton. Op. cit., p. 42

225 Ibidem

226 Ibidem

227 T.S. Ashton. Op. cit., p. 43

228 Miguel Vatter y Miguel Ruiz Stull (Editores). Política y acontecimiento. Fondo de Cultura Económica Chile, S.A., Santiago de Chile, 2011, p. 20

potencial, múltiple, de alteración de su aspecto, afirmando así su eminente carácter de tendencia.<sup>1229</sup>

Sobresalen trabajos y conceptos de innumerables científicos y técnicos en este proceso. Ejemplos, por lo tanto, abundan. Mas, se pueden citar algunos:

Newton fue un filósofo y un sabio que no se preocupó por determinar si sus ideas tenían o no una utilidad inmediata; pero no puede negarse que la confianza en el progreso industrial a través de métodos experimentales y de observación se debió en gran parte a él.

Las ciencias, sin embargo, no estaban lo bastante especializadas para encontrarse en contacto con el pensamiento, el lenguaje y la práctica de hombres comunes y corrientes. Fue como resultado de una visita que hizo a Norfolk, donde había ido a estudiar los nuevos métodos de labranza, como el terrateniente escocés James Hutton se interesó en la constitución del subsuelo; sus posteriores descubrimientos, que lo hicieron el más famoso geólogo de su tiempo, algo debieron a las máquinas excavadoras que penetraban en las arcillas y cortaban las rocas para proporcionar canales a Inglaterra. Físicos y químicos, tales como Franklin, Black, Priestley, Dalton y Davy, estuvieron en íntimo contacto con los líderes de la industria británica; mucho movimiento hubo entre laboratorios y fábricas, y hombres como James Watt, Josiah Wedgwood, William Reynolds y James Keir se sentían tan a gusto en los unos como en las otras. Los nombres de ingenieros, fabricantes de instrumentos que se encuentran anotados como Miembros de la Real Sociedad, muestran la estrecha relación que entonces existía entre la ciencia y la práctica.

[...]

Si puede decirse que la coyuntura de mayores ofertas de tierra, de capital y de trabajo hicieron posible la expansión industrial, es al vapor y al carbón a lo que debe recurrirse para explicar el combustible y la fuerza de que necesitó la manufactura en gran escala. Por otra parte, la baja tasa del interés, el aumento de los precios y la gran expectativa de beneficios, proporcionaron el indispensable incentivo. Mas no debemos ignorar que por encima de todos los factores materiales y económicos había algo más. El comercio con otras partes del mundo amplió las ideas geográficas del hombre, y la ciencia había suscitado otro tanto en lo que respecta a la concepción del universo: por ello debe decirse que la Revolución industrial significó también una revolución de ideas. [...]

[...]De cualquier modo, y dentro de la referencia de los factores que produjeron la revolución industrial, hay un producto de la escuela escocesa de filosofía moral que no puede pasarse por alto: la *Enquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, publicada en 1776, habría de servir como tribunal de apelación en materias económico-políticas durante muchas generaciones. Los juicios ahí contenidos fueron fuentes en las cuales hombres que no frecuentaban los libros acuñaron principios para trazar sus negocios y para gobernar. Bajo su influencia, aquella idea de un volumen estable de comercio y empleo, dirigido y controlado por el gobierno, cedió su lugar —si bien con muchos tropiezos— a ideas de ilimitado progreso dentro de una economía libre y expansiva."

## 4. El Capitalismo Industrial

El sistema económico denominado capitalismo surge como un medio e instrumento de producción consistente en el capital, producto de la acumulación de capital, que representa el excedente de actividades productivas. Este capital no permanece inactivo, sino que es utilizado para promover otras actividades económicas a cambio de la obtención de ganancias e intereses.

Una perspectiva general del capitalismo permite apreciar el origen y la evolución de este sistema:

"El término «capitalismo» es controvertido. Son muchos los expertos que evitan utilizarlo. Consideran que se trata de una palabra excesivamente polémica, ya que surgió en el ámbito de la crítica y durante decenios se ha empleado con un sentido peyorativo. El término se ha definido de diferentes formas o bien, como ha ocurrido con frecuencia, ni siquiera se ha llegado a definir. Engloba demasiadas cosas y resulta complicado delimitar su alcance. ¿No sería mejor renunciar a él y hablar, más bien, de la «economía de mercado»?"

*Sin embargo, también son muchos los expertos en ciencias sociales y culturales cuyos trabajos, muy serios, han contribuido de un modo sustancial al debate sobre el capitalismo. Veinticinco años después del final de la guerra fría, que, por cierto, fue, en parte, una guerra en torno a conceptos clave, el término ha vuelto a incorporarse al discurso científico. La crisis internacional de los mercados financieros y la deuda que vivimos desde 2008 ha avivado el interés –en un sentido crítico– por el capitalismo. Recientemente, The New York Times daba cuenta del nuevo boom de las asignaturas sobre la historia del capitalismo que están experimentando las universidades estadounidenses. Hacía tiempo que este concepto no estaba tan de moda en Europa, aun cuando sea cierto que los periodistas y los expertos en ciencias sociales y culturales le prestan más atención que los economistas. Sin embargo, si vamos a utilizar esta palabra, es preciso que conozcamos su historia y que empleemos una definición precisa.*

*El sustantivo «capitalismo» no se asentó en las lenguas francesa, alemana e inglesa –después de varios intentos aislados– hasta la segunda mitad del siglo XIX. Con todo, ya por aquel entonces los conceptos de «capital» y «capitalista» estaban muy extendidos. En alemán, el término Kapital pasó de la jerga comercial (donde su uso se había generalizado, como muy tarde, a principios del siglo XVI) a la de los autores de las ciencias sociales y económicas, disciplinas que surgieron en los siglos XVII y XVIII. En un primer momento, hacía referencia al dinero (invertido o prestado) y, más adelante, al patrimonio consistente en dinero, documentos de crédito, títulos, mercancías y medios de producción, aunque generalmente solo «en el sentido de las ganancias que se espera que aporte» (1776), y no tanto en el sentido del patrimonio que se iba a consumir o a acumular.*

*Desde el siglo XVII, un «capitalista» es el «hombre que posee abundante capital, dinero en efectivo y un gran patrimonio y puede vivir de sus intereses y rentas». Más concretamente, se designaba como «capitalista» a los comerciantes, banqueros, rentistas y otras personas que prestaban dinero, esto es, que «utilizaban los capitales para hacer negocios o actuar como intermediarios» (1717). Entretanto, «capitalista» se iba empleando también para referirse a cualquiera que ganase dinero mediante su actividad profesional «si reunía el excedente de su trabajo, de lo que ganaba más allá de lo que necesitaba gastar para su consumo, con el fin de reutilizarlo para la producción y el trabajo» (1813). Desde finales del siglo XVIII, además, cada vez fue más frecuente contemplar a los capitalistas como personas diferentes –pronto, incluso, como polo opuesto– a los trabajadores, como la «clase de los patronos (propietarios de empresas dentro del sistema de Verlag, industriales y comerciantes)», que no vivían de su salario o de sus rentas, sino de los beneficios que obtenían (1808). Este matiz claramente ligado a la idea de las clases sociales se fue reforzando en los decenios posteriores, cuando se incrementó la pobreza pública, estallaron los episodios revolucionarios de 1848–1849 y se impuso la industrialización, con sus fábricas y su trabajo asalariado, también en Alemania. En realidad, hasta principios del siglo XIX los observadores habían ilustrado sus análisis casi exclusivamente con las vivencias de Inglaterra, que por aquel entonces ya se encontraba en pleno proceso de industrialización capitalista.*

[...]

*En alemán, al menos, el término se expandió rápidamente a partir del polémico impulso inicial. Y aunque Karl Marx apenas utilizó esta palabra, en las décadas de los cincuenta y los sesenta del siglo XIX escribió profusamente sobre los «modos de producción capitalista» y consiguió un gran efecto con sus textos. [...]*

*En definitiva, el concepto surgió desde un espíritu crítico y con un enfoque comparativo. A menudo se utilizaba el término para describir fenómenos contemporáneos, que se consideraban nuevos y modernos, en un marcado contraste con respecto a circunstancias del pasado, o bien se empleaba para confrontar el presente con las ideas que se estaban defendiendo y con los indicios ya observables del inicio del socialismo. El concepto «capitalismo» surgió desde la perspectiva de un recuerdo, en ocasiones idealizado, de un pasado diferente o bien desde el sueño de un futuro mejor –esto es, una alternativa socialista–, y, mayoritariamente, en el contexto de una visión crítica del presente. Con todo, fue muy útil para el análisis científico. Esta doble función lo convirtió en un concepto sospechoso, lo que lo hacía también más interesante. Y, aunque ambas funciones podían ser incompatibles, no necesariamente lo fueron en todos los casos. Así ha sido hasta hoy.<sup>1230</sup>*

230 Jürgen Kocka. Historia del Capitalismo. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V. Editorial Crítica M.R., México, D.F., 2015, pp. 9, 10, 11, 12, 13

En este concepto se identifican capital y elementos intervinientes en el proceso de producción, en el marco de la dinámica relacional, en la cual descansa la necesidad del producto a través de la demanda, por existir una cultura social que le da sentido y utilidad a lo que dicho poder productivo elabora. También sobresale la estructura normativa que responde a los lineamientos políticos de la sociedad organizada. Esta cobertura jurídico-política se denomina en el léxico marxista "superestructura".

En el momento de su aparición, el capitalismo se desenvuelve y se caracteriza como un modo de producción, que constituye un sistema que involucra una serie de elementos que integran un mecanismo que encadena una serie de factores e instrumentos que concluyen en un medio dominante de la vida social, de manera que el aspecto económico supera la actividad que sostiene para incidir en la administración, convivencia y estándar jurídico y político de la sociedad.

En este sistema productivo "los medios de producción no son capital si no se ligan a unas relaciones sociales de producción basadas en el trabajo asalariado."<sup>231</sup>

Un aspecto básico, que incide en las relaciones sociales es el salario. De ahí que en el régimen capitalista "es menester que se trabaje, pero no de cualquier modo, sino sólo de uno: de acuerdo con unas relaciones sociales específicas, las basadas en el trabajo asalariado."

El salario resulta básico en el sistema toda vez que es la fuente de la riqueza, ya que el precio asignado al mismo es inferior al valor del esfuerzo realizado por el trabajador, dejando el resto que completa dicho valor real del trabajo al capitalista. Este monto es lo que se denomina plusvalía. "Este "plusvalor" o plusvalía es lo que se transforma en ganancias o beneficios. Es, exactamente, lo que permite incrementar el negocio, lo que reproduce y amplía el capital (siempre, obviamente, que se inviertan las plusvalías en la producción de mercancías). ...el trabajo asalariado es el procedimiento que permite obtener plusvalía y, por tanto, recicar el capital y ampliarlo, los beneficios que de las plusvalías derivan son, pues, el motor del crecimiento capitalista en suma, el motor que permite seguir creciendo de un modo autosostenido y a gran escala."<sup>232</sup>

"En resumen, el capitalismo requiere –*sine qua non*– que la relación social de producción específica mediante la cual se trabajan los medios de producción sea el trabajo asalariado, del que se obtiene la plusvalía. Capital son los medios de producción trabajados de este modo. Así de rotundo y sencillo.

El segundo aspecto que se desprende de la definición de capital es que no basta con producir <<riqueza>>, ésta tiene que adoptar –*sine qua non*– la forma de *mercancías*. Los productos (es decir, aquello que se produce y consume quien lo produce, y por tanto no lo produce para vender) son riqueza, pero no son mercancías; mercancías, como ya sabemos, son aquellos bienes que se producen para ser vendidos. *El mercado está en la entraña del capitalismo.*"<sup>233</sup>

231 Marc Baldó Lacomba. Op-cit., p. 51

232 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., pp. 50-51

233 Marc Baldó Lacomba. Op. cit., p. 52



# CAPÍTULO XII

# LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES



# 1. Nociones

**Los cambios** de la Revolución Industrial "no fueron tan solo "industriales", sino también sociales e intelectuales."<sup>234</sup> Se debe anotar que los cambios no sucedieron en el período determinado como el inicio y fin de la primera llama de la revolución industrial (1760-1830), pues los cambios pronunciados en este lapso son el resultado de lentos y pequeños hechos que fueron consolidando un movimiento técnico y económico que levantaron vuelo relevante en la fecha que se bautiza como el inicio de la "revolución industrial." No detectar el movimiento transformador conlleva al análisis parcial e incompleto del proceso que con frecuencia no es percibido por los estudiosos, que omiten elementos esenciales que forjan el presente al "omitir el factor esencial de continuidad."<sup>235</sup>

Las manifestaciones transformadoras no son espontáneas. Surgen, generalmente, de manera imperceptible, sumergidas en múltiples circunstancias que luego aparecen expresadas desde el fondo de sus vibraciones acumuladas. De ahí que para comprender el éxito o fracaso de un acontecimiento, el examen debe comprender el amplio abanico de su desenvolvimiento, cuestión que se logra incluyendo "el fenómeno anterior al que debemos volver los ojos."<sup>236</sup>

Ese cotejo con el pasado permitirá reflexionar sobre la ruptura y continuidad. Así, "el temprano desarrollo técnico no supuso una completa ruptura con el pasado. Por el contrario, se había apoderado, apropiado y asimilado las innovaciones técnicas de otras culturas, algunas muy antiguas, y las estructuras de la industria estaban elaboradas según el patrón mismo dominante de la vida."<sup>237</sup>

"La revolución industrial significó también una revolución de ideas"<sup>238</sup> en todos los ámbitos de la vida de aquel entonces, caracterizada por una nueva forma de pensar, que fue creando diversas manifestaciones que le dieron expresión revolucionaria a la época.

La historia humana se construye sobre el afán del hombre de imponerse a las adversidades para prevalecer y mejorar. Este esfuerzo ascendente se distingue por las reiteradas evidencias de progreso para alcanzar mejores condiciones de vida.

El reloj de la historia nos ayuda a deshojar los boscosos senderos recorridos, para descubrir las huellas de las pisadas que sellaron hechos e interpretaciones.

El transcurso del tiempo inmerso en el cambio continuo del avance de la ciencia y la tecnología revela momentos memorables que constituyen épocas de referencias para identificar hechos relevantes que reciben como fe de bautismo el instante de su alumbramiento.

En atención a lo señalado, estos hechos singulares reciben la denominación de "revolución", por el profundo cambio que representaron.

## 2. La Revolución Industrial

El desarrollo de estos grandes acontecimientos se resume a continuación: la fase preliminar o introducción de la cuarta revolución industrial "comenzó a principios de este siglo y se basa en la revolución digital. Se caracteriza por un internet más ubicuo y móvil, por sensores más pequeños y potentes que son cada vez más baratos, y por la inteligencia artificial y el aprendizaje de la máquina."<sup>239</sup>

Está predominando una asombrosa fantasía que identifica la revolución tecnológica sobrecargada por el increíble amanecer de la cuarta revolución industrial, que no "solo consiste en máquinas y sistemas inteligentes y conectados. Su alcance es más amplio."<sup>240</sup>

234 T.S. Ashton. Op. cit., p. 28

235 Ibidem

236 T.S. Ashton. Op. cit., p. 37

237 Lewis Mumford. Op. cit., p. 173

238 T.S. Ashton. Op. cit., p. 48

239 Klaus Schwab. Op. cit., p. 20

240 Klaus Schwab. Op. cit., p. 21



Una simple mirada a nuestro entorno evoca imágenes y hechos que expresan novedades diferentes en segundos que se distinguen de otras recién estrenadas en fechas recientes. El cambio opera en el caos de la posmodernidad.

Prevalece la cultura del cambio, lo inesperado, que causa el problema de seleccionar lo útil y necesario teniendo en mira que mañana lo esencial para hoy pudiera convertirse en un estorbo por la súbita llegada de su antigüedad.

Esta dinámica es propia de la época heredera de la proyección del hombre en sus primarias manifestaciones que marcan el inicio de su "ser" racional.

### 3. Breves Señalamientos sobre las Revoluciones Industriales: Primera, Segunda y Tercera

"La primera revolución industrial abarcó desde aproximadamente 1760 hasta más o menos 1840. Desencadenada por la construcción del ferrocarril y la invención del motor de vapor, marcó el comienzo de la producción mecánica. La segunda revolución industrial, entre finales del siglo XIX y principios del XX, hizo posible la producción en masa fermentada por el advenimiento de la electricidad y la cadena de montaje. La tercera revolución industrial se inició en la década de 1960. Generalmente se la conoce como la revolución digital o del ordenador, porque fue catalizada por el desarrollo de los semiconductores, la computación mediante servidores tipo <<mainframe>> (en los años sesenta), la informática personal (década de 1970 y 1980) e internet (décadas de 1990).

Habida cuenta de las diversas definiciones y argumentos académicos utilizados para describir las tres primeras revoluciones industriales, creo que hoy estamos en los albores de una cuarta revolución industrial."<sup>241</sup>

### 4. La Cuarta Revolución Industrial

Aspectos sobresalientes del inicio de esta cuarta revolución industrial se observan en: "las tecnologías digitales que en su núcleo poseen hardware para computación, software y redes que no son nuevas, pero, a diferencia de la tercera revolución industrial, son cada vez más sofisticadas e integradas y están, de resultados de ello, transformando las sociedades y la economía mundial. Esta es la razón por la que los profesores Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, del Massachusetts Institute of Technology (MIT), hicieron famosa la referencia a este período como <<la segunda era de las máquinas>>, título de su libro de 2014, al afirmar que el mundo está en un punto de inflexión en que el efecto de estas tecnologías digitales se manifestará con <<toda su fuerza>> a través de la automatización y la creación de cosas <<sin precedentes>>."<sup>242</sup>

Las modalidades de esta, hasta ahora, última expresión de la Revolución Industrial inicial, se enmarcan en un panorama de múltiples revoluciones, operando al unísono en un tiempo y espacio simultáneamente.

"La cuarta revolución industrial, no obstante, no solo consiste en máquinas y sistemas inteligentes y conectados. Su alcance es más amplio. Al mismo tiempo, se producen oleadas de más avances en ámbitos que van desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología, y de las energías renovables a la computación cuántica. Es la función de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que la cuarta revolución industrial sea fundamentalmente diferente a las anteriores."<sup>243</sup>

241 Klaus Schwab. Op. cit., p. 20

242 Klaus Schwab. Op. cit. pp. 20-21

243 Klaus Schwab. Op. cit. p. 21

Caracterizada por la velocidad de las creaciones e innovaciones, la cuarta revolución industrial, que apenas experimenta el inicio del proceso de su fecundación, alerta y asombra pensar en los efectos de su gestación y alumbramiento. Su incursión a plenitud en el mundo seguramente impondrá "el poder inestable del desorden" en la sociedad, que, paradójicamente, estará dirigido a mejorar nuestras vidas, ante las siempre nuevas necesidades y exigencias vivenciales propias de los tiempos. En este sentido, el hombre posmoderno poseerá la cultura para disfrutar del mundo de Julio Verne a plenitud.

Esta revolución supera en cobertura, funcionalidad y velocidad creadora e innovación inéditas y sorprendentes.

"**En esta revolución**, las tecnologías emergentes y la innovación de base extendida se están difundiendo mucho más rápido y más ampliamente que en las anteriores revoluciones, todavía en desarrollo en algunas partes del mundo. La segunda revolución industrial todavía debe ser plenamente experimental por el 17 por ciento de la población mundial, pues casi 1.300 millones de personas carecen de acceso a la electricidad. Esto también es válido para la tercera revolución industrial, con más de la mitad de la población mundial, 4.000 millones de personas, es decir, la mayoría del mundo en desarrollo, sin acceso a internet. El huso (el sello de la primera revolución industrial) tardó casi 120 años en difundirse fuera de Europa. Por el contrario, internet permeó todo el mundo en menos de una década."<sup>244</sup>

# CAPÍTULO XIII

# LA CIVILIZACIÓN

# MUNDIAL DE LA

# CIENCIA Y LA

# TECNOLOGÍA



# 1. La Recreación de la Ciencia y la Tecnología

**El nuevo** siglo ha recibido muchas denominaciones con la finalidad de otorgarle un adjetivo que lo identifique por la novedad de su existencia en la nueva época. Aceptando la veracidad de todos los calificativos, creo que en razón de que la nueva época ha convertido a la realidad en imaginación de manera dominante e inspiradora como base material, ha transformado el futuro en un extenso y variado presente, por lo que el nombre más apto e idóneo pareciera ser: ¡El siglo del futuro presente!

En estas circunstancias, se impone reflexionar con Schumpeter sobre la exigencia de "la aplicación productiva de nuevas ideas"<sup>245</sup> en el quehacer propio del nuevo espíritu civilizatorio.

Todo se recrea hoy. Todas las luchas y los ideales de la transformación no se trasladan ni trascienden al mañana: en el fragor de la guerra la necesidad de seguir viviendo, no admite reposo ni repliegue, sino estar en posición de máxima alerta y siempre listo para continuar y preparar la próxima estrategia con sus correspondientes herramientas de tácticas. Esta tensión demanda una movilidad permanente como el universo y los latidos del corazón, con las diferencias de que el universo y el corazón tienen un ritmo óptimo permanente, rutinario, mientras que el ritmo cosmopolita de la posmodernidad se caracteriza por el frenesí desbocado sin atención a reglas ni barreras. Constituye una demencia progresiva multiforme, deslineal y de desplazamientos inestables. El equilibrio descansa en las habilidades del hombre cultural integral.

"Los tiempos actuales están marcados por la vorágine, la convergencia, la intensidad y la simultaneidad de numerosos fenómenos"<sup>246</sup>

Sin embargo, estas condiciones no son nuevas, forman una prolongada serie de cambios que principian con el momento indeterminado, mas cierto, cuando el hombre comienza a acumular y almacenar bienes para su uso y cultiva formas embrionarias de adoptar o transformar recursos de la naturaleza para procurar utilidad y bienestar.

Curiosidades, reflexiones, prácticas y deseos mejores permiten la creación de técnicas que nacen de aquellos pensamientos, filosofías, acciones y hechos.

Así, "en la historia de la humanidad han acaecido, en secuencia durante prolongados períodos, edades/revoluciones de piedra, fuego, hierro, bronce, arado, molinos, pólvora, imprenta, navegaciones/"descubrimientos", vapor, electricidad y química (hasta finales del siglo XIX)."<sup>247</sup>

En el siglo XX, aparece un periodo "que parece ser la era/revolución simultánea del automóvil, los hidrocarburos, nuclear, electrónica, espacial, informática, telecomunicaciones, biogenética:..."<sup>248</sup>

Hoy, los cambios acurren con naturalidad por la aceptación de su llegada y existencia como un fenómeno ordinario.

La creación como la innovación domina la vida que se desenvuelve en un ambiente caracterizado por la metamorfosis, la virtualidad y lo artificial.

Se acepta como algo propio de la rutina. "Se reconoce que la transformación productiva se centra en forma creciente en la flexible capacidad de articular actividades hasta ahora muy poco vinculadas entre sí, creando redes de cooperación horizontales y verticales que permiten hacer de la innovación –tecnología, productiva, institucional, cultural– un fenómeno distribuido, polifacético, sistémico. Se asume en forma progresiva que la innovación no se decide ni se concentra en ningún punto particular, sino que surge en muy diversos ámbitos; no tiene una modalidad o protagonista únicos, depende de las relaciones de cada actor con muchos otros."<sup>249</sup>

El empeño que motiva e impulsa la mente creativa del hombre frente a su entorno, es dominado por una "genérica finalidad: ahorrar molestias, ayudarnos a pasarlo bien."<sup>250</sup>

245 Sylvia Nasar. La Gran Búsqueda. Una historia de la economía. Random House Mondadori, SAS, Colombia, 2012, p. 218

246 Eduardo Martínez (editor). Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y metodológicas. Editorial Nueva Sociedad, Caracas, Venezuela, 1994, p.7

247 Ibidem

248 Ibidem

249 Eduardo Martínez (editor). Op. cit., p. 9

250 Pieter Coll. Op. cit., p. 11

Pese al encuentro con tropiezos, el espíritu de conservación en un ámbito de comodidad, "reaparece a cada instante, fértil y optimista."<sup>251</sup>

El inventor, creador y científico de todas las épocas padece de la mística vocación de "la paciencia y la habilidad... el azar colabora con él."<sup>252</sup>

"Por lo pronto, la criatura que hoy se autodenomina "hombre" inaugura su situación "aparte" dentro de la escala zoológica en el preciso momento en que empieza a producir sus propios medios materiales de existencia –o de subsistencia. Y luego, ya todo ha consistido en ir aumentando la ventaja: ventaja respecto de la naturaleza, que, hostil o pasiva, ha de ser dominada y explotada. Llámese "civilización" o "progreso"; tal es el móvil específico de la aventura de nuestra especie: lograr un dispositivo cada vez mayor de comodidades."<sup>253</sup>

La complejidad que ha construido la evolución de la ciencia y la tecnología coloca a la humanidad ante la disyuntiva de crecer aumentando su saber para lograr los conocimientos necesarios que mantengan el impulso y la comprensión de la era profundamente tecnocientífica en que vivimos o, de lo contrario, caer en parálisis que sepultaría el avance logrado en siglos de luchas para alcanzar una vida mejor.

El esfuerzo tendiente a superar los conocimientos adquiridos no constituye una opción: es un deber, si queremos prevalecer conservando y mejorando las conquistas alcanzadas. La toma de conciencia de este deber se impone, ya que es lo esencial del sistema, que acusa dificultades en la preparación científica y tecnológica en los centros del saber, con tal gravedad al extremo de que "nunca antes en la historia ha estado la humanidad tan mal preparada para las nuevas oportunidades, dificultades y riesgos tecnológicos y económicos que se ven en el horizonte."<sup>254</sup>

Lo anterior es fundamental, ya que en esta época del conocimiento, la improvisación es una amenaza, pues, en este mundo, al igual que al comienzo de la creatividad técnica del hombre y más en la posmodernidad "el azar –como dijo Pasteur– favorece solo a la mente que está preparada."<sup>255</sup>

## 2. Lo Que Vivimos Hoy

Lo que vivimos hoy son cambios que, por su ritmo, profundidad y extensión tienen carácter "exponencial".

"Los descubrimientos científicos y las innovaciones tecnológicas parecen venir por oleadas"<sup>256</sup>, no son "graduales" como en el pasado ni padecen de interrupciones o pausas que representan "discontinuidades" ni son "lineales".

El ímpetu de la ciencia y la tecnología actual responde a las exigencias para atender los requerimientos "auspiciados por fuerzas políticas, sencillas y económicas que aceleran, o detienen, la evolución de ideas y las innovaciones."<sup>257</sup>

El panorama impregnado de frenesí por lo nuevo y diferente ha motivado el aumento de la tasa de innovación y de progreso de cierto grupo de tecnologías [...] en donde el avance se autorrefuerza. La conectividad creada en el mundo, gracias a la aceleración tecnológica, permite combinar y recombinar ideas, tecnologías existentes e innovaciones entre sí. Está sugiriendo una dinámica cada vez más compleja e interdependiente a nivel global entre las distintas ramas de investigación e innovación."<sup>258</sup>

La intensidad de los cambios científicos y tecnológicos giran en un escenario de mera utilidad economicista, pues son determinantes en todo el conjunto de la sociedad; sin embargo, "la mayoría de los países, corporaciones y organismos internacionales no parecen conocer, entender, aceptar y estar dispuestos a responder a la profundidad de estos cambios, retos e implicaciones."<sup>259</sup>

251 Pieter Coll. Op. cit., p.12

252 Pieter Coll. Op. cit., p.13

253 Pieter Coll. Op. cit., p.10

254 Jeremy Rifkin. El siglo de la biotecnología. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., España, 2009, p. 23

255 T.S. Ashton. Op. cit., p. 40

256 José Ramón López –Portillo Romano. La Gran transición –Retos y oportunidades del cambio tecnológico exponencial. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2018, p. 57

257 José Ramón López –Portillo Romano. Op. cit., p. 58

258 José Ramón López –Portillo Romano. Op. cit., p. 60

259 José Ramón López –Portillo Romano. Op. cit., p. 430



# CAPÍTULO XIV

# LA ERA DIGITAL



**El proceso** del mejoramiento de las condiciones de vida no evidencia ninguna manifestación de espontaneidad ni milagro, pues "una buena parte del progreso se ha producido porque alguien inventó una herramienta más sencilla y mejor. Las herramientas físicas aceleran el trabajo y liberan a las personas de las tareas duras. El arado y la rueda, la grúa y el bulldózer amplían las capacidades físicas de quienes los utilizan."<sup>260</sup>

Este proceso de las creaciones transformadoras es el resultado de la contribución de ideas, hechos, prácticas y aportaciones en la cadena que constituyen elementos que se condensan en los batidos o afanes de la respectiva producción.

En cambio, la nueva tecnología de la información, que también ha revolucionado la creatividad en el mundo artificial, no descansa en el auxilio únicamente de la fuerza física, sino que, además, "son mediadores simbólicos que amplían el intelecto más que el músculo de quienes las usan [...] una buena parte del trabajo actual implica toma de decisiones y conocimiento, de manera que cualquier texto puede representarse mediante una fila de letras, estas herramientas permiten que la información de todo tipo pueda representarse en forma digital, en una estructura de impulsos eléctricos fáciles de manejar para las computadoras."<sup>261</sup>

El fundamento de la ciencia y la tecnología siempre oscila entre soluciones ante necesidades y conocimientos. Ambos ángulos son determinantes para arribar en la construcción de la utilidad para impregnar de mejoras a la vida colectiva.

En este contexto "la definición operacional de ciencia excelente es muy sencilla: es aquella que produce resultados útiles para resolver problemas de índole teórica o práctica. Es una ciencia que genera progreso, cuyos resultados tienen impacto favorable en la vida cotidiana y/o aumentan nuestra capacidad de comprender el mundo en el que vivimos."<sup>262</sup>

El conocimiento científico, además de constituir avances en el desarrollo de la humanidad, dota de poder y autoridad a sus creadores y países que apuestan a su promoción y concreción.

En este sentido, debemos entender "el aforismo de Francis Bacon 'conocimiento es poder'.<sup>263</sup>

La sociedad industrial, en el proceso de sucesión histórica de las revoluciones económicas, con incidencia en lo social y político, ha traspasado a un nuevo escenario el comportamiento de sus fundamentos, al extremo de que hoy se habla de la época postindustrial, que constituye uno de los términos para identificar los nuevos tiempos que vivimos; "sociedad de la información, sociedad postindustrial, sociedad del conocimiento, sociedad postmoderna, era digital, sociedad de la tecnología."<sup>264</sup>

Sin embargo, "las etiquetas no solo plantean un problema terminológico, sino también conceptual e ideológico. Bajo las palabras siempre se esconde una determinada versión del mundo y una forma concreta de entenderlo."<sup>265</sup>

La historia de las ideas políticas y las formas de gobierno registran las connotaciones ideológicas según las realidades y condiciones sociales, pues la estructura política que constituye el régimen político es propia, generalmente, de las relaciones económicas, sociales y culturales predominantes en la sociedad.

Cada época significativa de la historia política engloba un número nuevo de asuntos y protagonistas, así como nuevos léxicos terminológicos que sustentan y orientan el nuevo paradigma y sus alegorías.

Fiel a esta característica del cambio de época "la revolución de la tecnología informática, iniciada hace treinta años, está provocando una mutación radical de las formas de producción, difusión y consumo del conocimiento y la cultura."<sup>266</sup>

260 Bill Gates. El Camino al Futuro. M: Graw-Hill, México, 1995, p. 5

261 Ibidem

262 Daniel J. Goldstein. Biotecnología, Universidad y Política. Siglo Veintiuno Editores, S.A. de C.V., México, D.F., 1989, p. 11

263 Daniel J. Goldstein. Op. cit., p. 12

264 Manuel Area (Coord.) Educar en la Sociedad de la Información. Editorial Desclee De Brouwer, S.A., España, 2001, p. 23

265 Ibidem

266 Manuel Area (Coordinador). Op. cit., p. 81



En cuanto al método de trabajo, las herramientas o equipo de trabajo, se experimentan cambios "del mismo modo que la revolución industrial requirió la alfabetización de los trabajadores manuales para que utilizaran las máquinas en las fábricas, la revolución informática requiere también de un nuevo tipo de alfabetización vinculada con el uso de las tecnologías digitales."<sup>267</sup>

Por el modelo económico en que se sustenta el proceso global o lo que también se denomina el nuevo orden económico mundial, el capitalismo, que en su evolución ha demostrado su capacidad de reinventarse a través de mecanismos de metamorfosis, posee una sorprendente capacidad para transformarse.

En la sociedad de la información, el capitalismo demuestra su versatilidad camaleónica de adaptarse a los nuevos métodos y sistemas de producción.

De allí que "la sociedad de la información podrá ser caracterizada de muchas formas, pero ante todo es necesario definirla como una nueva fase evolutiva del capitalismo. Este se extiende por todo el planeta adoptando nuevas formas, abriendo nuevos mercados y ofreciendo servicios y productos hasta ahora desconocidos. De este modo, uno de los hechos económicos más destacables de las últimas décadas es la emergencia y ascenso de nuevos sectores industriales en la economía mundial. En el inicio de este siglo, las principales empresas que mueven la economía mundial no comercian solo con materias primas extraídas de la naturaleza, sino con algo tan artificial e intangible como es la información. La banca y las organizaciones financieras que operan a nivel global o mundial; las empresas de servicios informáticos (tanto las creadoras de *hardware* como *software*), las industrias de telecomunicaciones; así como empresas de comunicación y entretenimiento son los sectores industriales que utilizan la información como la materia prima de sus productos. Unas y otras son los pilares que constituyen la denominada nueva economía o economía digital."<sup>268</sup>

El avance del nuevo modelo postindustrial, basado en la era digital, evidencia, exponencialmente, que esta "es otro factor que ha revolucionado las condiciones de producción."<sup>269</sup>

El sistema informático crea una red, que es útil para la industria y para la comunicación. Así, en la actualidad, "las funciones dominantes, los grupos sociales y los territorios de todo el globo están conectados en un nuevo sistema tecnológico que no comenzó a tomar forma como tal hasta los años setenta."<sup>270</sup>

267 Manuel Area (Coordinador). Op. cit., p. 84

268 Manuel Area (Coordinador). Op. cit., pp. 84–85

269 Daniel Cohen. Homo economicus –El profeta (extraviado) de los nuevos tiempos. Editorial Planeta, S.A., Editorial Ariel es un sello editorial de Planeta, S.A., España, 2013, p. 169

270 Manuel Castells. La Era de la Información, Vol. I, La Sociedad Red. Nueva Edición, Alianza Editorial, S.A., Madrid, España, 2008, p. 64



# CAPÍTULO XV

# PROYECCIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS



**Las tecnologías** representan fórmulas y vías idóneas para la concesión al hombre de herramientas, equipos, máquinas y conocimientos, a través de lo que se llama inteligencia artificial, a fin de atender los requerimientos de la posmodernidad, que sus propias fuerzas no generan ante las distintas fases de sus actividades o necesidades de realizar trabajos que requieran esfuerzos superiores a su fuerza o capacidad física. Así como antaño, el hombre se distingue y separa cada vez con mayor claridad y precisión, mientras más sofisticados sean sus exigencias de su condición primigenia de *Homo sapiens*, recurriendo a otras facilidades, ideadas y diseñadas por elementos o aparatos creados por su inventiva, pero puestos en el laboratorio a disposición de equipos fundamentalmente.

En el mundo de las partículas, por ejemplo, los laboratorios, a cargo de técnicos, pero procesados por aparatos que demuestran al concluir el tratamiento "que el mundo de los objetos muy pequeños será completamente diferente del mundo ordinario."<sup>271</sup>

Igualmente, la extrema especificidad de la nanociencia y la nanotecnología, no son analizados manualmente, sino por medio de "la ciencia e ingenierías modernas de nanomateriales."<sup>272</sup> "Así como un número creciente de desarrollos y aplicaciones prácticas, por lo que el entendimiento teórico de sus propiedades –como función de su tamaño, su composición atómica, su estructura geométrica, etc. – es un gran reto intelectual..."<sup>273</sup>

El amplio y variado panorama de la biotecnología constituye un campo de estudio y análisis que, a diferencia del marco del desarrollo científico y tecnológico del pasado, no comprendía el hombre y sus interioridades, mas bien se proyectaba en su entorno. En cambio, hoy la biotecnología involucra toda la vida, incluyendo a la humana, procurando, mediante la inteligencia artificial crear otra naturaleza de las cosas y de la vida.

"El sueño final, el motivo central de la era moderna ha sido encontrar formas tecnológicas más eficientes de controlar y dominar la naturaleza con fines utilitarios y comerciales. Era Francis Bacon, fundador de la ciencia moderna, quien urgía a las generaciones futuras a "exprimir", "moldear" y "esculpir" la naturaleza para "agrandar los límites del ingenio humano y efectuar todo lo que posible sea." Armados con el método científico, Bacon estaba convencido de que por fin teníamos una metodología que nos concedería "el poder de conquistar y someter la naturaleza" y "sacudirla hasta los cimientos". Bacon, con su visión sistemática de un ascendente final de la humanidad sobre la naturaleza, puso los fundamentos de la era de la Ilustración que vendría después. Isaac Newton, René Descartes, John Locke y otros filósofos de la Ilustración construyeron una visión del mundo que sigue inspirando a muchos de los biólogos moleculares y empresarios de hoy que ansían tomar y colonizar la última frontera, el patrimonio genético común, el corazón del mundo natural."<sup>274</sup>

El empeño en el diseño de mejoras en su entorno no constituyó un esfuerzo en sí mismo, es decir, contemplativo, con un afán de autorrealización estática de carácter personal presidido por complejo egoísta. Respondió a la lucha por sobrevivir alcanzando metas superiores de convivencia. Bajo esta inspiración "todas las sociedades son una expresión organizativa del profundo deseo de la humanidad de superar los límites impuestos por el tiempo y el espacio. La meta es siempre la misma."<sup>275</sup>

En el relevo de estaciones de la vida, la refinada tecnología de la información que registra, programa, clasifica y distribuye información, que crea métodos, que transforma industrias, coadyuva al estudio, análisis y creación de la inteligencia artificial, la ingeniería genética y otros conocimientos científicos hacen que súbitamente la visión y noción darwiniana de supervivencia del más apto "es reemplazada por la de "supervivencia del mejor informado".<sup>276</sup>

El mundo de la información, que recoge, procesa y divulga conocimiento, no solo acontecimientos, constituye la génesis del nuevo mundo de la posmodernidad.

La creatividad, lejana curiosidad productiva, sigue iluminando los descubrimientos, construcciones e innovaciones como un faro permanente de guía y centinela que custodia al hombre en el desafío que representa su inquieta existencia, acostumbrada a enfrentarse a lo desconocido, con vocación de aprendizaje, valor ante el peligro y grandeza frente a la adversidad.

271 Gerardt Hooft. Op. cit., p. 15

272 José Luis Morán López/ José Luis Rodríguez López. Op. cit., p.14

273 Ibidem

274 Jeremy Rifkin. Op. cit., pp. 240-241

275 Jeremy Rifkin. Op. cit., p. 298

276 Jeremy Rifkin. Op. cit., p. 297

El mundo de la tecnología reposa en la economía capitalista globalizada, nuevo escenario donde se agita el poder que desplazó el predominio del poder territorial del Estado-Nación.

Ante el capitalismo globalizado sin cobertura política y humana que amparen sus realidades y proyecciones, se imponen los postulados de la "sociedad de bienestar", en donde la población organizada vele por sus valores, cultura y desarrollo, "desde los fundamentos del Estado de bienestar"<sup>277</sup>

En este sentido, "la creación social y los proyectos políticos son esenciales para mejorar una sociedad que necesita claramente cambio y esperanza."<sup>278</sup>

---

277 Manuel Castells y Pekka Himanen (editores). Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información. Fondo de Cultura Económica Chile, Santiago de Chile, 2016, p. 90

278 Manuel Castells. La Era de la Información, Vol.3, Fin del Milenio., Nueva Edición, Alianza Editorial, S.A., Madrid, España, 2006, p. 429



# CAPÍTULO XVI

# EL EMPODERAMIENTO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



**Analizando** el avance y logros sorprendentes de la ciencia y la tecnología, no se debe olvidar que estas manifestaciones fascinantes que proyectan las creaciones e innovaciones constituyen un proceso ligado a los lejanos pasos del hombre primitivo y su evolución imaginativa, curiosidad y creatividad.

La intensidad de estas genialidades encuentra un esplendor mayor en la modernidad que se apoyó en las aventuras del pensamiento de Grecia, Egipto, Roma, la era feudal y el Renacimiento.

"A pesar de que continuamente, durante por lo menos 5000 años, en el sistema mundial se han sucedido contactos culturales involuntarios y encuentros imperialistas –que han culminado en la participación e interpretación del conocimiento tecnológico–, así como artefactos e instituciones entre sociedades e instituciones –que han culminado en la "culminación y acumulación" tanto temporal como espacial–, a finales del siglo XV y principios del XVI comenzó a aparecer un nuevo patrón de imperialismo cultural en su autoproclamada misión ideológica de "civilización" y cristianización del resto del mundo mediante la transferencia de ideas, instituciones y tecnologías. Este fenómeno cultural con su autoproclamada misión ideológica de "universalismo" recibe el nombre de eurocentrismo."<sup>279</sup>

El origen del mundo virtual que nos rodea y marea de fantasías, trasladándonos a un mundo de maravillas, haciendo abstracción de nuestra realidad de espejismos sobre arenas movedizas del atraso, tiene su fundamento en aquellos periodos de la historia.

El diseño de este modelo de progreso engañoso tiene su autoría en una visión lejana que ideó un proyecto de desarrollo elitista embriagado en el egoísmo y el afán desmedido de riqueza, causando despojo y sometimiento en un clima de pretendida igualdad y libertad para todos, que nunca penetró las necesidades y angustias de los otros, distintas y diferentes del ámbito de los poderosos del centro o de la cultura eurocéntrica.

Esta es la raíz conceptual y espiritual de los líderes de los Estados de la epopeya de la modernidad.

"Así, el proceso de modernización comenzó en Europa con la aparición de una nueva relación productiva formada por las nuevas tecnologías, que culminó en la caída del orden social feudal. La revolución agrícola concomitante y la expansión de los oficios y la manufactura a pequeña escala establecieron a su vez la transformación de las normas culturales para los consumidores que vivían en espacios dispersos. El proceso de modernización en Europa se inició con la transformación del trabajo, que ahora comenzaba a organizarse en fábricas usando nuevas máquinas y herramientas, en lugar de realizarse en asentamientos individualizados y dispersos, como las viviendas familiares y las pequeñas comunidades rurales. La estabilidad social prometida por las estancadas relaciones sociales agrarias y feudales comenzó a desenmarañarse en el siglo XVI como resultado de estos cambios en la producción social. El comienzo de este periodo que representó un revolucionario rompimiento con la "tradicición" se identifica como *modernidad*.

En el siglo XVI apareció una economía del mundo europeo basada en el modo capitalista de producción. La transformación cultural de las sociedades europeas como resultado de efectos combinados de la Reforma protestante, el surgimiento de la producción industrial basada en la tecnología moderna y la introducción del discurso social en una racionalidad esclarecedora comenzaron a dar pasos frenéticos. El surgimiento de la burguesía como clase dominante en este sistema socioeconómico, que se sentía constreñida en su espacio de mercado local y nacional, urgió la expansión del sistema económico hacia las tierras recién "descubiertas" y colonizadas. El impacto de las nuevas relaciones sociales de producción instrumentadas en las sociedades coloniales fue trascendental e irreversible. Aunque no es posible aquí entrar en detalles sobre ese proceso histórico, mi objetivo es analizar el impacto continuo de las tecnologías occidentales en las sociedades descolonizadas y de qué manera afecta el cambio tecnológico y continúa afectando a dichas culturas con medidas como la estandarización, la mercantilización, la planeación del desarrollo, la transferencia de tecnología y la modernización."<sup>280</sup>

279 María Josefa Santos/Rodrigo Díaz Cruz (Coordinadores). Innovación Tecnológica y procesos Culturales –perspectivas Teóricas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1997, p. 237

280 María Josefa Santos/Rodrigo Díaz Cruz (Coordinadores). Op. cit., p.239



La relación de subordinación al centro no desaparece en el siglo XXI, pues la apertura económica, la desregulación, el uso de las tecnologías no han propiciado un positivo desarrollo en la región.

"Parece que será necesaria una propuesta conceptual diferente a estos problemas y una perspectiva de política mucho más pro activa y práctica en los próximos años, si se desea que los países latinoamericanos logren tener un crecimiento de productividad más rápido y un proceso firme de "convergencia" hacia los estándares de productividad internacionales. En comparación con las agendas políticas de los países más desarrollados del mundo, la ciencia, la tecnología y la innovación todavía aparecen en las agendas políticas de los países latinoamericanos como cuestiones muy lejanas y poco importantes."<sup>281</sup>

La ausencia de una vocación política de fomento de la tecnología, afianza la dependencia a los países desarrollados y debilita la fortaleza del Estado, de la producción en todos los niveles y afecta a la población, pues "el conocimiento se ha transformado en el componente fundamental de las relaciones de poder y sociales entre los Estados, las clases y los individuos. El conocimiento también se ha convertido en la principal fuente de producción en las sociedades modernas y los estados de la nación. El conocimiento a su vez constituye la construcción de las ideas sobre el mundo natural, la transformación sobre la realización de cosas y la solución de los problemas. Estas constituyen las características esenciales de la tecnología y la tecnología comenzó a manifestarse por sí misma como conocimiento. Como la principal fuente de producción de las naciones industrializadas fue la base del conocimiento de acuerdo con lo manifestado en la proliferación de las tecnologías modernas, la misma ventaja sobre los países periféricos menos avanzados tecnológicamente se convirtió en una causa adicional de su dependencia e ineficacia."<sup>282</sup>

Pese a la necesidad de la ciencia y la tecnología como instituciones esenciales para generar desarrollo integral y, por lo tanto, bienestar la ausencia de políticas que se orientan hacia estos objetivos, la dominación cultural y tecnológica, continuarán afianzando la penetración cultural, el consumo y empleo de productos y equipos, desde afuera, dejando a la intemperie los intereses nacionales.

En esta dirección, "las nuevas y controvertidas tecnologías en las áreas de la medicina, biotecnología, telecomunicaciones, computadoras, educación, etc., no se introducen para eliminar la pobreza ni para defender la libertad y la democracia alrededor del mundo. Estas tecnologías se usan y serán usadas para intensificar la estratificación y la división de la mano de obra con el fin de salvaguardar los intereses del sistema del mundo moderno."<sup>283</sup>

Los instrumentos de la tecnología de la información y la comunicación han penetrado los muros del poder, mediante la incorporación de las actividades del gobierno por la instauración del programa de gobierno electrónico.

Todas las ramas del saber encuentran cobertura de los mecanismos tecnológicos. El mundo virtual, la sociedad abierta y la libertad ciudadana trasladan la convivencia al Atenas del ciberespacio.

Este flujo de información al instante resulta tan familiar en nuestro desenvolvimiento diario, que no nos permite calibrar "cómo Internet nos cambió la vida".<sup>284</sup>

Las relaciones con múltiples situaciones a velocidades luz inciden en variados aspectos de nuestra vida, acaparando temas y acontecimientos políticos, culturales, económicos, sociales, artísticos, etc., en nuestro país y el mundo.

Abundan temas de toda índole. "Es más que usual escuchar relatos y opiniones sobre la privacidad y la transparencia en la circulación de datos, sobre las peleas entre los Estados naciones y las corporaciones tecnológicas transnacionales. También sobre las transformaciones de la vida afectiva con las redes sociales y las aplicaciones para citas y contactos, y sobre las bondades o perjuicios de las nuevas formas de conocimientos que predominan en plataformas como Wikipedia, Facebook o YouTube."<sup>285</sup>

281 Gabriela Dutrénit/Javier Jasso/Daniel Villavicencio (coordinadores), Globalización, Acumulación e Innovación. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2007, p. 31

282 María Josefa Santos/Rodrigo Díaz Cruz (Coordinadores). Op. cit., p.242

283 María Josefa Santos/Rodrigo Díaz Cruz (Coordinadores). Op. cit., p.252

284 José van Djick. La cultura de la conectividad. Siglo Veintiuno Editores Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2016, p.9

285 Ibidem

La sobrevivencia de esta nueva cultura motiva constantes conferencias y programas sobre su futuro. "Henry Mintzberg diría respecto a la planeación estratégica, si no podemos prever el futuro deberíamos planearlo con detalle. Describir y entender el entorno existente de la información constituye una empresa en sí misma."<sup>286</sup>

Se está imponiendo una cultura de conectividad envuelta en una atmósfera de fascinación por conocer y saber, pero que implica problemas para delimitar la privacidad, las calumnias, injurias, competencias desleales y situaciones que atentan contra la moral y desdican de la ética.

Estas circunstancias plantean para el derecho el desafío para diseñar las estructuras y figuras jurídicas de regulación, control y castigo para las transgresiones que surjan.

Esta cultura de la conectividad permite "un desplazamiento hacia una nueva patria, hacia nuevos hogares digitales con nuevas identidades y nuevos derechos, privilegios, obligaciones y responsabilidades. El nuevo entorno, si bien es familiar y, en cierto sentido, reconfortante (ya que podemos acceder de forma permanente y casi desde cualquier lugar a nuestros propios datos), también es radicalmente diferente de los modelos anteriores porque instaura una cultura participativa."<sup>287</sup>

Este viaje inalámbrico descansa en tres oleajes de extraordinaria calma: "navegar, enviar mensajes y descargar archivos..." y así de simple entrar a una nueva cultura civilizatoria, pues "Internet se perfila como uno de los mayores inventos de la humanidad."<sup>288</sup>

Así "podemos ver todas las ventanas de los otros, Y como resultado, la gente está menos dispuesta a aceptar un nivel de vida inferior al de sus vecinos. Al encoger el mundo a una talla pequeña, la globalización les hace saber a todos cuán adelantados o atrasados están con respecto al resto."<sup>289</sup>

El acceso al saber representa una transformación política, pues el ciudadano adquiere conocimientos que fortalecen su conciencia y su acción cívica.

"Esta democratización de la información también está transformando los mercados financieros. Ahora los inversionistas no solo pueden comprar y vender valores y bonos de todo el mundo, no solo pueden hacerlo desde el ordenador, en su casa, sino que los sitios de corretaje en Internet les dan ahora—gratis—la información y las herramientas analíticas para sus operaciones, sin necesidad de llamar a un agente de Bolsa."<sup>290</sup>

La tecnología constituye un instrumento que suma un valor agregado a las actividades del hombre, pues "dotar a un ser humano de una herramienta es equivalente a aumentar sus capacidades. Un humano con un hacha en la mano es un leñador que consigue madera para calentarse..."<sup>291</sup>

En este sentido, la técnica en la aplicación de una tarea auxilia al ser humano en las maneras o mecanismos que desarrolla para la obtención de un propósito haciendo un esfuerzo menor al que tuviera que emplear por medio de su fuerza física o de pronto obtener un logro sin utilizar ninguna fuerza propia, gracias a la existencia de la inteligencia artificial preexistente.

286 Thomas H. Davenport. *Ecología de la Información*. Oxford University Press, Inc., U.S.A., México, D.F., 1999, p. 39

287 Milad Doueihi. *Las Gran Conversión*. Digital Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2010, p. 115

288 Gonzalo Álvarez Marañón. *Cómo Protegerlos de los Peligros de Internet*. Los Libros de la Catarata, Madrid, 2009, p. 112

289 Thomas L. Friedman. *Tradición versus Innovación—Buscar el equilibrio en la era de la globalización*. Editorial Atlántida, S.A., Buenos Aires, Argentina, 1999, p. 90

290 Thomas L. Friedman. *Op. cit.*, p. 91

291 José Ignacio Latorre. *Ética para Máquinas*. Editorial Planeta, S.A., 2019, p. 29

# CAPÍTULO XVII

# LA INNOVACIÓN COMO CAMBIO DE PARADIGMA



**La asimilación** de un nuevo tipo de hecho exige un ajuste de la teoría que no se limita a ser un añadido, y hasta que no se termina dicho ajuste, hasta que el científico no haya aprendido a ver la naturaleza de un modo distinto, el hecho nuevo no es en absoluto un hecho plenamente científico<sup>292</sup>, es decir, el descubrimiento o invento debe resultar "un modo especialmente efectivo de inducir cambios paradigmáticos, pues a eso es a lo que dan lugar las novedades empíricas y teóricas fundamentales."<sup>293</sup>

Cuando un paradigma vigente presenta problemas, surgen ideas o teorías para superarlo. "En palabras de Kuhn "la contrastación de un paradigma solo tiene lugar cuando el fracaso persistente en resolver un enigma impactante ha producido una crisis. E incluso entonces, la contrastación ocurre solamente después de que la sensación de crisis ha producido un candidato alternativo a paradigma."<sup>294</sup>

Este proceso constituye una reiteración en la búsqueda de la verdad científica y técnica, a través del incesante esfuerzo de encontrar correspondencia entre la necesidad y la respuesta de la tecnociencia, para determinar la verdad o la congruencia entre la aspiración y la respectiva confirmación de la ciencia.

Esta ha sido la constante voluntad del hombre frente a los desafíos a su ancestral inspiración de superar obstáculos que se interponen a sus visiones. Estos impulsan a la aventura natural de encontrar soluciones frente a hechos y circunstancias que representan frenos a la conquista de nuevos paradigmas.

Largas cavilaciones, sonados triunfos y derrotas no detienen el afán de dominio, supervivencia y desarrollo. "Este proceso idealizado puede resumirse en tres palabras: inducción, deducción, verificación. De forma explícita, el método científico comienza con la recogida de hechos experimentales u observacionales. Sobre la base de esos hechos se constituye un modelo, un escenario, a veces, una teoría entera. Finalmente, el modelo o teoría se comprueba con nuevos experimentos, observaciones o con la recopilación de hechos que no se hayan utilizado en la formulación del propio modelo."<sup>295</sup>

La extrañeza crea interrogantes, motiva reflexión y capacidad de investigación. La indagación sobre su ambiente y circunstancias nace de antenas internas que guían su curiosidad, representan una especie de "relojes biológicos"<sup>296</sup> que diseñan "ritmos"<sup>297</sup> que motivan y atizan la búsqueda de respuestas.

De la desigual relación con la naturaleza, el único ser que sobrepasó las barreras del encierro que significa vegetar en la matriz de ella, con subordinación y entrega, es el hombre.

Pese a ello, "nuestra historia comienza apenas. Ocupa la quinientos milésima parte de la duración cósmica, una cien milésima parte de la duración cósmica, una cien milésima parte de la duración terrestre, una cincuenta milésima parte de la duración de la vida. En realidad, esta observación no tiene mucho sentido. Propone una clave cómoda. Así organizamos nuestro saber. Una sola cosa es segura: La conciencia de que somos. El conocimiento se organiza con arreglo a esta conciencia de sí."<sup>298</sup>

El motivo de esta antena interna que coteja y analiza el panorama externo por el "espejo" visual nace de la bilogía que conforma el ser y que lo identifica con la naturaleza por constituir una expresión de ella, al ser parte de ella.

De ahí que esta simbiosis es de pertenencia, que lo obliga a conocerla, explorándola a fin de poder vivir a plenitud en ella.

"En esencia, por tanto, la curiosidad es realmente un motor de descubrimiento"<sup>299</sup>, no para satisfacer la reflexión en sí, divorciada de la realidad, sino para adaptarse a ella, transformándola a su satisfacción.

292 Thomas Kuhn. Op. cit., p. 130

293 Thomas Kuhn. Op. cit., p. 129

294 Ana Rosa Pérez Ransanz. Op. cit., p. 73

295 Mario Livio. Op. cit., pp. 291-192

296 Eliot Chapple. *El Hombre Cultural y el Hombre Biológico*. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), Centro Regional de Ayuda Técnica, México/Buenos Aires, Editorial Pax-México, Librería Carlos Cesarman, S.A., República de Argentina 9, México, D.-F., 1970, p. xxiii

297 *Ibidem*

298 Pierre Chaunu. *Historia y Población un Futuro sin Porvenir*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1996, p.29

299 Mario Livio. *Por qué —Qué nos hace curiosos*. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V. bajo el sello editorial Ariel. M.R., México, D.F., 2019, p. 137

Para conocer y comprender los orígenes de la civilización, los hombres han acudido a la historia, no solo “para esclarecer sus dudas”<sup>300</sup>, sino también indagando sobre “lo que ha ocurrido realmente, es decir, en el contenido de la historia.”<sup>301</sup>

En este estudio se descubre que el hombre siempre se empeña en crear instrumentos para su protección y progreso, evidenciando “que la tecnología, tan antigua como la humanidad misma, es el uso de habilidades e instrumentos en provecho propio; y la ciencia, tan moderna como las civilizaciones, o sea nacida hace solo unos 5,000 años, trata de entender conceptualmente la naturaleza, incluida la humana.”<sup>302</sup>

En esta trayectoria evolutiva, la narrativa histórica hace notar que “no se puede comparar en modo alguno con un proceso dirigido por un maestro ingeniero. Es más parecida al bricolaje sobreexcitado, ciego y totalmente insensible en el plano moral.”<sup>303</sup>

Lo que sucede, sucede y lo que ocurre, ocurre, en el contexto natural sometido al vaivén y zozobra de la lucha por la existencia entre los seres, frente a la muda naturaleza, suave y fresca, que no discrimina, ni ataca, pero que inocentemente se expresa, a ratos, entre candor y violencia.

Lo único diferente en este ambiente de inseguridad y desconfianza, ante lo incierto y del peligro que acecha de manera permanente, es la “incansable curiosidad y de nuestro impulso”.<sup>304</sup>

Aquí se demuestra la atinada reflexión de Erich Fromm: “La vida posee un dinamismo íntimo que le es familiar, tiende a extenderse, a expresarse, a ser vivida.”<sup>305</sup>

La vida abrumada o saturada de la ciencia y la tecnología de hoy es una prolongación sin ruptura de la curiosidad creadora, inspirada en la agreste matriz de la madre naturaleza de donde nace y convive la humanidad.

“Actualmente el desarrollo y la innovación tecnológica son impresionantes. Prácticamente todos los días se descubre o se perfecciona algo; de hecho, este proceso ha alcanzado tal maduración que se asegura que estamos en un nuevo proceso de revolución tecnológica en el que se identifican cuatro frentes: la electroinformática, los nuevos materiales/ nanotecnología, las nuevas energías y la ingeniería genética/biotecnología.”<sup>306</sup>

En esta orientación hacia el encuentro con lo nuevo y útil, la búsqueda de lo desconocido constituye una dimensión ideal. En esta galaxia, el sendero del desarrollo de la humanidad nunca ha estado eximido del riesgo y del peligro, así como tampoco del miedo dirigido a paralizar la vocación de creación e investigación del hombre, en procura de esclarecer su curiosidad y desarrollar herramientas que fortalezcan su debilidad y aseguren una existencia placentera.

El riesgo, término de singular importancia en la sociedad posindustrial, que demanda medidas de seguridad, también estuvo presente, desde los tiempos remotos de la vida primitiva. Sin embargo, nuestros antepasados sortearon sus efectos y prevalecieron, como la humanidad de hoy, construye instrumentos que aseguran la prevalencia de la seguridad en las diversas y complejas proyecciones y realizaciones de la posmodernidad.

En esta visión de establecer mecanismos y cultura de seguridad, la simplificación de la complejidad contribuiría a la fácil comprensión de los espacios de riesgos y el empleo de la prudencia en la inevitable relación con los inciertos proyectos, productos, aparatos y construcciones de todo tipo que, por los componentes y uso, encierran incógnitas sobre las consecuencias perniciosas de su uso.

300 V. Gordon Childe. Op. cit., p. 9

301 V. Gordon Childe. Op. cit., p. 12

302 Manuel Lozano Leyva. El fin de la ciencia. Random House Mondadori, SAS, Impreso en Colombia, 2012, p. 22

303 Luc Ferry. La Revolución Transhumanista –Cómo la Tecnomedicina y la Uberización del Mundo van a Transformar Nuestras Vidas. Alianza Editorial, S.A., Madrid, España, p. 78

304 Luc Ferry. Op. cit., p. 47

305 John Powell, sj. Plenamente Humano, Plenamente Vivo –Una nueva vida a través de una nueva visión. Editorial Sal Terrae, Cantabria España, 1993, p. 15

306 Gian Carlo Delgado. La amenaza biológica. Plaza & Janés Editores, S.A., Barcelona, España, 2002, p.9

El hombre consciente de su fragilidad aprendió a rodearse de sistemas o estrategias antifrágiles para asegurar su integridad individual y colectiva, evitando quedar "atrapado dentro del objeto"<sup>307</sup> que pretende crear o utilizar.

La historia acompaña al hombre desde su ubicación en la naturaleza, sometido a ella como una mansa concreción de su panorama.

Su libertad fue alcanzada por su instinto natural de sentirse diferente por sus actos distintos a los otros seres que comparten el mismo hábitat.

Mas, necesitó de un proceso biológico de evolución para encontrarse consigo mismo, y así, mediante su capacidad de observación e indagación, prevalecer mediante la creación e innovación.

---

307 Pierre Bourdieu/Loïc Wacquant. Una invitación a la sociología reflexiva. Siglo XXI Editores Argentina, S.A., Argentina, 2008, p. 303

# CAPÍTULO XVIII

# LA CULTURA DE LA CREACIÓN TECNOLÓGICA



**Todo este** entramado estremece profundamente la cultura de los pueblos construida y consolidada a través del tiempo, guiada por el espíritu colectivo que cohesionaba la vivencia cultural, que se emociona con la meditación y recuerdos con el ayer de los antepasados, el folklor, las remembranzas de las vivencias históricas y los sueños de futuro.

La avalancha de informaciones que saturan las herramientas tecnológicas de la información, deteriora espiritualidades localistas o lugareñas, motivando reacciones violentas, en algunos casos, en otros, resignación ante el encanto de la diversidad de expresiones enraizadas en la historia lejana de otros pueblos.

El afán por lo efímero, las novedades que se presentan, en ocasiones descienden a lo trivial, lo simplista, lo inmediato, que acompañados por el receptor en su abandono individualizado, presa de la incertidumbre y la sensación de abandono, cede ante lo proveniente de la tecnología de la información y de la comunicación.

Sobre el particular, Mario Vargas Llosa expresa: "La cultura puede ser experimento y reflexión, pensamiento y sueño, pasión y poesía, y una revisión crítica constante y profunda de todas las certidumbres, convicciones, teorías y creencias. Pero ella no puede apartarse de la vida real, de la vida verdadera, de la vida vivida, que no es nunca la de los lugares comunes, la del artificio, el sofisma y el juego, sin riesgo de desintegrarse. Puedo parecer pesimista, pero mi impresión es que con una irresponsabilidad tan grande como nuestra irreprimible vocación por el juego y la diversión, hemos hecho de la cultura uno de esos vistosos pero frágiles castillos construidos sobre la arena que se deshacen al primer golpe de viento."<sup>308</sup>

La desestabilización cultural afecta la cohesión social y representa una invitación a la superficialidad del ser social, creando una convivencia aérea, díscola y sumergida en el conflicto de pertenencia, de identidad, imperando el caos por la ausencia de una fuente de unión y consolidación de relaciones históricas, enmarcadas en la idiosincrasia.

La ciencia y la tecnología comprometida con el desarrollo tienen la responsabilidad de cuidar la cultura, pues su debilidad afecta el espíritu de los pueblos, que repercute adversamente en el concepto de nación, dejando al Estado sin el resorte emocional del sentimiento nacional.

"Dado que el contexto es el de una sociedad que aspira a alcanzar formas cada vez más acabadas de democracia, lo anterior se logrará siempre y cuando haya una participación ciudadana a la par de los especialistas –por medio de representantes de los distintos sectores sociales– en el diseño y en la vigilancia del cumplimiento del nuevo contrato social para la ciencia."<sup>309</sup>

Para afianzar la cultura científica y tecnológica, urge la necesidad de que la población sepa "que el sistema de ciencia y tecnología es ahora indispensable para lograr las condiciones materiales, ambientales, sociales y culturales necesarias para garantizar el bienestar y una vida digna a las presentes y futuras generaciones. Sin embargo, dado que el contexto es el de una sociedad que aspira a alcanzar formas cada vez más acabadas de democracia, lo anterior se logrará siempre y cuando haya una participación ciudadana a la par de los especialistas –por medio de representantes de los distintos sectores sociales– en el diseño y en la vigilancia del cumplimiento del nuevo contrato social para la ciencia..."<sup>310</sup>

El concepto nuevo de la sociedad del conocimiento desbordó el saber establecido sobre este tema de la "filosofía occidental" que definía el conocimiento "como creencia verdadera y justificada"<sup>311</sup>, para diferenciarla de la concepción divina, las prácticas de hechicerías e historietas o fábulas.

Para otros "la verdad de una creencia no es sino su capacidad para guiar acciones exitosas."<sup>312</sup>

La evolución de los estudios, así como el avance de la ciencia y la tecnología crean nuevas perspectivas que impiden "dejar de reconocer que en la segunda mitad del siglo XX ocurrieron cambios que resultaron en un entorno social

308 Mario Vargas Llosa. La civilización del espectáculo. Santillana Ediciones Generales, S.A. de C.V., México, 2012, pp. 74-65

309 León Olivé. La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento –Ética, Política y Epistemología. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2007, p. 44

310 León Olivé. Op. cit., p. 44

311 León Olivé. Op. cit., p. 45

312 Ibidem



con rasgos distintos a la sociedad industrial que se desarrolló hasta mediados del siglo XX, y diferentes también a los de la sociedad postindustrial de la que se habló en las décadas de los sesenta y setenta del siglo pasado. El concepto "sociedad del conocimiento" se refiere a muchos de esos rasgos novedosos en la historia humana y así adquirió sus propias credenciales.

Las acepciones más comunes de este concepto se refieren a fenómenos como el incremento espectacular del ritmo de creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información y del conocimiento, así como al desarrollo de las tecnologías que lo han hecho posible, entre ellas de manera importante las tecnologías de la información y de la comunicación que en buena medida desplazaron a las tecnologías manufactureras. Se refiere también a las transformaciones en las relaciones sociales, económicas y culturales resultado de las aplicaciones del conocimiento y del efecto de dichas tecnologías. Entre ellas se encuentra un desplazamiento de los conocimientos hacia un lugar central como medio de producción y, por tanto, una creciente importancia de las personas altamente calificadas en cuanto a sus habilidades y conocimientos como insumos en la producción de bienes y servicios, a grado tal que en algunos procesos son mucho más relevantes que los recursos naturales.<sup>11313</sup>

La sociedad del conocimiento no se limita al suministro o acceso a la información, haciendo abstracción del entorno, pues se extiende a todas las facetas de la vida en comunidad, ya sea local o global, por eso "otro concepto que con razón se liga al de sociedad del conocimiento es el de "globalización", pero como aquel también se usa en muchos sentido diferentes. Por ejemplo, se emplea para referirse a las redes telemáticas e informáticas que permiten el instantáneo flujo planetario de información y de capitales, así como de comunicaciones físicas que incrementan las interacciones entre países y pueblos y facilitan el intercambio de mercancías y la interdependencia de las economías y las culturas de casi todo el globo terráqueo. Pero también se utiliza en relación con un modelo económico que se ha impuesto en todo el mundo como una unidad a escala global: el modelo neoliberal."<sup>1314</sup>

Otra autopista de la información incluye el acceso al estudio de la genética por medio de procesos tecnológicos.

Los secretos develados por el descubrimiento del ADN brindan un escenario amplio y extenso sobre este misterioso campo por las curiosidades e incógnitas que encierran su significado humano en sí mismo y por las repercusiones de sus perspectivas.

De igual manera, la inteligencia artificial encuentra eco en la propia vida del hombre: su masa corporal es objeto de análisis y estudio, modificaciones y curación de enfermedades, así como creación de órganos y mutación de células genéticas.

"Justo en la época en que Washington cruzó el río Delaware, el químico francés Antoine-Laurent Lavoisier escribió en su libreta <<La vie est une fonction chimique>>.

La vida es un proceso químico.

Lavoisier fue un afortunado o clarividente. (Si fue afortunado, al final no fue así. Los revolucionarios franceses lo encarcelaron y decapitaron en 1794), pero eso fue doscientos años antes de que los científicos descifrarán los principios básicos de la herencia y aceptaran que heredamos rasgos de nuestros progenitores a través de un proceso que solo puede denominarse <<químico>>. La herencia se sostiene en nuestros genes, genes que están hechos de ADN:

En el año 2000, los científicos anunciaron que habían iniciado lo que ellos decían que era una revolución científica, que habían abierto el libro de la vida. Tres años más tarde, en abril de 2003, entregaron la versión final de este libro.

Afirmaban que habían descifrado –sustancia química a sustancia química– de qué está hecho el ADN de los genes humanos.

313 León Olivé. Op. cit., pp. 45-46

314 León Olivé. Op. cit., p. 50

<<Básicamente, ahora somos capaces de leer nuestro propio libro de instrucciones –explica Francis Collins, director de la National Human Genome Research Institute en Bethesda, Maryland–, el término "libro de instrucciones" –dice–, apenas empieza a definir lo que el esfuerzo ha descubierto. Es también un libro de historias que explica cómo los humanos han evolucionado a lo largo del tiempo. Es un manual que describe con increíble precisión cómo construir cada una de las células del cuerpo humano, y lo más importante, dice Collins, es un libro que contiene ideas que ayudarán a los médicos a predecir y, con el tiempo, curar enfermedades.>><sup>315</sup>

Otra presencia inculcable es la llegada de la robótica a la industria, que no puede ser ignorada en la actualidad, pese a la disminución de la fuerza laboral que ocasiona. Pero su ventaja es esencial en estos tiempos de rapidez que promueve la digitalización, deslocalización y revolución tecnológica.

Resulta evidente que "un sector donde se ven claramente reflejadas las características positivas y facilidades que ha ofrecido la evolución tecnológica es por supuesto la robótica."<sup>316</sup>

También en materia de exterminio, la tecnología asoma su reflector, pues incursiona en la guerra. El arte de la guerra conceptualizada fundamentalmente sobre las estrategias y técnicas, requiere hoy de la tecnología que haga viables los aspectos de la programación y operación de las contiendas bélicas, convirtiendo a la nueva tecnología de la información, comunicación, inteligencia artificial y métodos o fórmulas de desenvolvimiento verdaderos elementos de éxito de la contienda.

Por lo tanto, el conjunto de variables y perspectivas de la contienda militar hoy "es un proceso activo que requiere una adaptación efectiva por parte de los individuos y las organizaciones para que exista una explotación exitosa."<sup>317</sup>

El robot representa la imagen de lo humano en el cumplimiento de la faena tecnológicamente programada.

Así lo concibió "John McCarthy, quien comenzó la investigación sobre el tema en 1955 y asumió que es posible describir cada aspecto del aprendizaje y otros dominios de inteligencia con tanta precisión que pueden ser simulados por una máquina."<sup>318</sup>

Precisamente, la llamada inteligencia artificial "describe los procesos de trabajo de las máquinas que requerirían inteligencia si las realizaran los humanos [...] El término inteligencia artificial significa, por lo tanto, investigar el comportamiento inteligente de resolución de problemas y crear sistemas informáticos inteligentes."<sup>319</sup>

La robótica y la inteligencia artificial han cambiado estrategias militares, pues "abrieron paso a una nueva perspectiva en la que el tipo ideal de la guerra clásica se vería reducido a sus versiones más asépticas, llegando prácticamente a la deshumanización total."<sup>320</sup>

En el ámbito de la vocación del cambio subyace la cultura de transformación de cuanto existe, para bien o para mal (en este último caso prevalece con singular desánimo el calentamiento global por un afán suicida del hombre). Este enfoque puede poner en peligro la vida misma e inclusive la existencia del planeta.

Independientemente de sus logros, adversidades y riesgos, las inventivas continúan su marcha inmarcesible con rostro de inocente abstracción, sometida a una inagotable exploración de lo inédito.

315 Gina Smith. La Era de la Genética. Ediciones Robinbook, s.l. Barcelona, España, 2005, p.17

316 Andrés Gaitán Rodríguez. Ciberguerra. Ediciones USTA, Bogotá, D.C., Colombia, 2018, p. 38

317 Andrés Gaitán Rodríguez. Op. cit., p. 25

318 Andrés Gaitán Rodríguez. Op. cit., pp. 138-139

319 Andrés Gaitán Rodríguez. Op. cit., p. 139

320 Lawrence Freedman. La Guerra Futura –Un estudio sobre el pasado y el presente. Editorial Planeta, S.A., Barcelona, España, 2019, p. 26

El cambio es tan constante que hace relativa la verdad científica y tecnológica, por su efímera gloria. Para Nietzsche "el conocimiento es un invento mentiroso."<sup>321</sup> La verdad como hecho o cosa existe cuando su existencia es confirmada, es decir, "si entre una proposición y el estado de cosas a las que refiere hay correspondencia, se afirma que hay verdad."<sup>322</sup> Pero esta verdad comprobada tiene toda la probabilidad de desaparecer por otra verdad superior.

Mas, una verdad comprobada hoy después del éxito en la disputa técnica, mañana o de pronto en el momento preciso de su constatación de verdad, es cuestionada por su insuficiencia ante nuevos hechos que demandan asideros en la comprobación científica. El proceso de la innovación es constante y, por lo tanto, permanente. En este proceso, el éxito de hoy desmiente al de ayer y así será mañana.

---

321 Esther Diaz. Entre la tecnología y el deseo. Editorial Biblos, Filosofía, Buenos Aires, Argentina, 2007, p. 51

322 Ibidem



# CAPÍTULO XIX

# EL MISTERIOSO ESPÍRITU DE TRASCENDER



# 1. Mutaciones Históricas

**El mundo** del siglo XXI está conectado con la vivencia del *Homo sapiens*, que comprende toda la biografía de la humanidad. La válvula eterna que ha permitido la afirmación, así como la reiteración de la vida humana radica en la naturaleza gregaria y el espíritu creativo orientado a la superación de obstáculos que amenazan la seguridad y la felicidad.

La historia, como eco del viento del tiempo, transmite los episodios de la vida mediante fórmulas, extrañas e indiscifrables, pero que hablan con evidencias que evocan el relevo de épocas como natural consecuencia del desprendimiento de otras, pese a los traumas que mecen el transitar de la mudanza en el río tempestuoso, cuyas aguas, siempre diferentes, por su renovación, indescriptible e inadvertida, transforman su bravío ruido, raudo y rítmico viaje en masa líquida amansada cuando se abraza con el mar.

En este vaivén del viaje histórico, a bordo de un planeta que transita permanentemente, las coordenadas de los acontecimientos ilustran, a través de nuevos descubrimientos y creaciones, la transformación de las relaciones sociales, económicas y políticas.

Las diversas expresiones del ser social se manifiestan con propiedad en el contexto de la armonía que sucede mediante la articulación que consolida la coherencia y produce estabilidad en el marco de las diferencias y alteraciones lógicas en el concierto de la vida. Por ejemplo, en la variedad y complejidad de la naturaleza, vista desde el horizonte, constituye una auténtica impresión de hermosura en la diversidad, precisamente, por su estructura disímil pero articulada y comprometida con su finalidad básica: garantizar en unidad la diversidad consolidada de conjunto, mediante su integración, la vida de todos los que la habitan, incluso la suya.

## 2. Presencia de Incógnitas

Al repasar las huellas a través del tiempo, las percibimos aún frescas, envueltas en incógnitas sobre nuestra aparición, supervivencia y prevalencia ante dificultades superiores a nuestras fuerzas y capacidades de enfrentarlas. Cada generación, en distintos momentos, siente el asomo a nuestra mente, un susurro leve que nos indaga: ¿De dónde venimos? ¿Qué somos? ¿A dónde vamos?<sup>323</sup>

Pese al universo de elementos preexistentes que creamos, que adornan el mundo al que pertenecemos, "la humanidad es como un soñador que despierta, atrapado entre las fantasías del sueño y el caos del mundo real. [...] Hemos creado una civilización de guerra de las galaxias con emociones de la Edad de Piedra, instituciones medievales y tecnología que parece de dioses [...] Nos confunde el hecho mismo de nuestra existencia. Y nos ponemos en peligro a nosotros y al resto de la vida."<sup>324</sup>

La indagación presenta ante nuestra vista, proyectadas por nuestra conciencia, imágenes diseñadas para una película que nos presenta como "actores de un relato. Somos el punto culminante de una epopeya que no ha terminado. La respuesta a las preguntas existenciales debe residir en la historia, y este, desde luego, el enfoque que adoptan las humanidades. Pero la Historia convencional por sí misma es truncada, tanto en su línea de acontecimientos como en su percepción del organismo humano. La historia no tiene sentido sin la prehistoria, y la prehistoria no tiene sentido sin la biología."<sup>325</sup>

No importa la situación o experiencia del hombre en cualquier época, "y según patrón concebible, la humanidad es, decididamente, el mayor logro de la vida."<sup>326</sup>

La extrañeza de nuestra vivencia y superación biológica encierra reflexiones que "se complican por el hecho de que la humanidad vive en un mundo que en gran parte es mítico y está obsesionado por los espíritus."<sup>327</sup>

323 Eduardo Wilson. La conquista social de la Tierra. Random House Mondadori, S.A., Cundinamarca, Colombia, 2012, p. 19

324 Ibidem

325 Eduardo Wilson. Op. cit., p. 333

326 Eduardo Wilson. Op. cit., p. 334

327 Eduardo Wilson. Op. cit., p. 337

Tengamos presente que "la humanidad es una especie biológica en un mundo biológico. En todas las funciones de nuestro cuerpo y nuestra mente y a todos los niveles, estamos exquisitamente bien dotados para vivir en este planeta concreto. Pertenece a la biosfera de nuestro nacimiento. Aunque exaltada de muchas maneras, la nuestra, sigue siendo una especie animal de la fauna global..."<sup>328</sup>

Concepción científica, reflexiones míticas y visiones espirituales rodean y crean elucubraciones naturales, biológicas, filosóficas y religiosas sobre la existencia del hombre.

Su multifacética dimensión genera estas versiones, todas polémicas alrededor del significado de su ser.

Lo cierto es que su presencia da sentido al universo.

### 3. Extraña Protección

Sometido al poder de fuerzas destructivas, inconsciente de su procedencia e ignorando su comprensión y sin acatar su control ni sometimiento, no lo abandona instintivamente su apego a la vida, pues siempre, en las peores circunstancias de su existencia, un extraño resorte biológico lo auxilia, cual árbitro garante de su inmanencia.

Pareciera que la raíz de esta "dignitas está puesta en la capacidad racional del hombre. Sin embargo, la razón no basta; para lograr su salvación, el hombre requiere de la gracia."<sup>329</sup>

En este sentido, esta sorprendente capacidad de reinventarse y salir airoso de pruebas exigentes parece responder a un invencible e invisible manto de protección diseñado por extraños y piadosos personajes jamás vistos que habitan sobre las nubes que se cobijan en enigmas que trascienden la metafísica. Constituyen invisibles conductores o "vectores de energía" de la vida.<sup>330</sup>

Así, envuelto en una extraña membrana oculta en la atmósfera, el hombre parece concebido por un hado misterioso y maravilloso que posibilita la permanencia de la humanidad frente al peligro y la desventura.

### 4. Virtudes

El hombre ha sucumbido y levantado, según consta en la enciclopedia del mundo.

Entre la emoción del triunfo y la realidad del resultado frustrante del vacío de las luchas fratricidas, donde los sueños se pierden en "una extraña angustia en la belleza (del triunfo), donde las humanas emociones se rompen contra la roca en la calma inmortal"<sup>331</sup>, el hombre continúa en su bregar.

La mitología griega pone a prueba al hombre frente a los paisajes del desbordamiento de la soberbia por el éxito, los dioses griegos alardean sobre el engaño que le hacen a los mortales para que se sientan sus iguales y así pretender entrar a su morada inmortal, y luego someterlos a una tragedia después de sus victorias terrenales negándoles la entrada a su reino mediante la venganza solapada de ellos, los dioses de la inmortalidad, infligiéndoles un doloroso castigo, ejemplar y humillante, como lección, por haber confundido la vanidad de sus actos mortales con la sublime grandeza de los inmortales, expulsándolos de su hipotética entrada al palacio extraterrenal.

La enseñanza orienta a una vida humilde, de entereza, embellecida de humanismo y virtudes, que constituyen "una nota armónica en cuanto a palabras y pensamiento: ¡Oh, Dios! ¡Cuán dulce y sabia es la virtud, y cuánto honor merece a los ojos de los hombres."<sup>332</sup>

328 Eduardo Wilson. Op. cit., pp. 333-334

329 Pablo Sol Mora. Miseria y Dignidad del Hombre en los Siglos de Oro. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2017, p.184

330 Marc Augé. Qué pasó con la confianza en el futuro. Siglo Veintiuno Editores, Argentina, S.A., Argentina, 2015, p. 18

331 Gilbert Murray. Op., cit., p. 175

332 Gilbert Murray, Op. cit. p. 167

## 5. Coraje y Esperanza

El valor y el coraje frente a las adversidades fue y ha sido el sello del éxito del hombre en comunidad, persiguiendo ideales de grandeza colectiva para asegurar la continuidad de la vida en un escenario de seguridad y bienestar.

Las fábulas, mitos, resortes espirituales y narrativas históricas, retratan y reflejan en los espejos transparentes del tiempo estas epopeyas acompañadas por las sombras del mal, vicios, intolerancias, odios y debilidades, que empañan los cristales del humanismo y las llamas eternas del bien común idealizado por Aristóteles.

El encuentro con el miedo y las extrañas sensaciones y reacciones de prevalecer nunca han sido producidas por la cobardía ni el pesimismo.

Estos sentimientos no dominan su reacia voluntad biológica de trascender, por eso no sucumbe en la oscuridad ni ante el sol abrazador que cause ceguera.

Siempre atado a la vida, niega y lucha contra su negación. En su historial biológico, no tiene espacio registrado para esta abdicación:

"¿Cómo es que el sol continúa brillando?

¿Cómo es que los pájaros todavía cantan?

¿Acaso no lo saben?

¿No saben que ha llegado el fin del mundo?"<sup>333</sup>

Vive de conformidad con las dos primeras preguntas, jamás transaría ni aceptaría las dos últimas. Con las dos primeras preguntas sería suficiente para inspirarse en la vida, para vivirla ante cualquier adversidad.

Para la tercera respondería: ¿qué ha pasado?, ¿qué hay que hacer? La cuarta pregunta la verá con desdén por la formulación de las dos primeras. No obstante, de presentarse situaciones apocalípticas que justificasen esta última pregunta, la respuesta presta para la acción sería: ¿qué hay que hacer? ¡A luchar para rehacerlo, mejorándolo!

El abismo provocado por la ruptura del cruce de épocas ha creado nuevos desafíos que no cesan, a la vez que aumentan en proporciones escalofriantes que no significan el fin del mundo, sino un nuevo comienzo.

Continuar la senda trazada por el pasado, se hace difícil porque el camino resulta irreconocible por el tumultuoso presente, que impide caminar por el espeso follaje que encubre los riesgos y esconde las luces del porvenir por encima de estas dificultades, alumbrar la esperanza es el desafío supremo.

333 Haruki Murakami. El Fin del Mundo y un Despiadado País de las Maravillas. Tusquets Editores México, S.A. de C.V., México, D.F., 2009, p.9



# CAPÍTULO XX

# DESAFÍO



**Independientemente** de sus innumerables y extraordinarias bondades, que ha contribuido significativamente a la formación de un nuevo escenario civilizatorio, "las tecnologías que tienen la capacidad de transformar siempre van acompañadas de visiones pesimistas y optimistas sobre cómo van a cambiar a la humanidad y a la sociedad."<sup>334</sup>

Este autor anota las siguientes preocupaciones:

"Puesto que Internet se ha entrelazado tanto en nuestras vidas, desafía nuestras concepciones existentes sobre anonimato, privacidad, libertad y censura, y lanza nuevos retos todavía sin superar, como: ¿deberíamos tener derecho a un anonimato total en línea? ¿Son distintas nuestras identidades "digitales" de las reales? ¿y qué implica eso? ¿Actuamos de manera diferente cuando nos sentamos detrás de una pantalla? ¿Cuáles son los límites de la libertad de expresión cuando cada idea está a un clic de distancia?"<sup>335</sup>

Para el libertario radical Jim Bell "el anonimato proporcionado por Internet protegía a todas las partes, excepto tal vez al asesino y a la víctima."<sup>336</sup>

Existen quienes se preocupan "sobre la terrible posibilidad de que un hacker sea capaz de tener acceso a tu cerebro y le haga modificaciones."<sup>337</sup>

Lo cierto es que la naturaleza humana posee, como anclas, elementos tanto del bien como del mal. La Biblia es constante en recordárnoslo, y nos orienta hacia el bien, advirtiéndonos de las manifestaciones de la fuerza del mal.

"Al final, la red oculta no es más que un espejo de la sociedad, distorsionado, amplificado y modificado por las extrañas y antinaturales condiciones de la vida en línea, aunque todavía podamos seguir reconociéndonos."<sup>338</sup>

Por otra parte, las nuevas tecnologías repercuten, con efectos colaterales, en la economía que se beneficia de su inventiva y versatilidad, que le permite reinventarse y proporcionar mayores beneficios ante los contratiempos. Mas, hay sectores que se dedican a satisfacer a pocos en detrimento de los más, causando sensible desconfianza en el modelo económico y sistema político.

En este sentido, "con todas sus virtudes, hay un lado oscuro en estos avances y es que generan inquietudes legítimas respecto a la pérdida de empleos. Además, las nuevas industrias son proclives a innumerables abusos, desde el de su poder de mercado, pasando por la invasión de la privacidad, hasta la manipulación política."<sup>339</sup>

Esta consecuencia demuestra "que, si la innovación no se gestiona bien, en lugar de traer prosperidad a todos, podría tener el efecto opuesto."<sup>340</sup> "Como fruto de los avances producidos en las ciencias económicas, hoy tenemos más claro cómo se debe manejar la economía que hace frente a la innovación. La clave de todo es mantener el pleno empleo. Y esto podemos hacerlo valiéndonos de la política fiscal (recortando impuestos o aumentando el gasto; una mayor inversión pública puede ser una forma singularmente efectiva de estimular la economía) cuando la política monetaria (reducción de las tasas de interés o aumento del crédito) fracasa. Tanto una política como la otra incentivan la demanda agregada y, con el estímulo suficiente, siempre es posible recuperar el pleno empleo en la economía."<sup>341</sup>

Ninguna de estas políticas económicas debería ser empleada con prejuicios ideológicos, pues obstinadamente se pretende olvidar o soslayar las bondades del modelo de Estado de bienestar en el contexto universal, propiciando el Estado abstencionista que desmejora las condiciones de los más débiles, procurando el fortalecimiento del modelo de crecimiento que en su desarrollo crea excluidos.

334 Jamie Bartlett. Las redes ocultas y demás ilícitos en Internet. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V. bajo el sello editorial Paidós M.R., México, D.F., 2017, p. 217

335 Jamie Bartlett. Op. cit., p. 15

336 Jamie Bartlett. Op. cit., p. 19

337 Jamie Bartlett. Op. cit., p. 225

338 Jamie Bartlett. Op. cit., p. 237

339 Joseph E. Stiglitz. Capitalismo progresista –La respuesta a la era del malestar. Pinguin Random House Grupo Editorial, S.A.S., Bogotá, D.C., Colombia, 2020, p. 266

340 Joseph E. Stiglitz. Op. cit., p. 170

341 Ibidem

Por otro lado, "la economía digital del siglo XXI ha reforzado la habilidad de las empresas a centrarse en aquellos clientes de los que puedan aprovecharse de diversas formas; actúan predatoriamente sobre las debilidades del individuo."<sup>342</sup>, que, desprovisto de una cobertura de control por parte del Estado, es víctima del sistema neoliberal, que esgrime el principio de libertad absoluta de la empresa para actuar según las reglas del mercado con fundamento en la libre empresa y la libre competencia.

La tecnología no solo expone al cliente a la voluntad, sino que también permite que la empresa obtenga, sin su permiso, informaciones sobre su personalidad, intereses, gustos e inclinaciones de estilo de vida, cultura, moda, etc.

Al penetrar la privacidad del individuo se adquiere un poder sobre él. "Las compañías del big data así lo entienden, pero no está claro que lo hagan aquellos a quienes expolían.

Este poder puede utilizarse de diversas formas y servir para infinidad de abusos."<sup>343</sup>

Estas prácticas inconvenientes se extienden a la ética, donde "es posible utilizar las nuevas tecnologías para la manipulación, no solo para aumentar las ganancias en lo económico, sino para promover a la vez determinados puntos de vista y poner en duda otros."<sup>344</sup>

La evolución de la electrónica adquiere en la actualidad una importancia vital, al convertirse en el eje principal del desarrollo en el nuevo orden económico global.

Hoy, "la comunicación sirve para promover el progreso. Con el prodigioso auge de las tecnologías electrónicas e informáticas, la comunicación se ha convertido, en los años ochenta, en el progreso, y la vanguardia de las redes técnicas de la sociedad de la información se ha erigido en el rasero del crecimiento y de la democracia. A partir de los años setenta, la utopía del igualitarismo comunicacional ha inspirado a los inventores de los conceptos de aldea global, de sociedad tecnotrónica y de tantos otros que han acompañado el progresivo deslizamiento de la comunicación, actividad sectorial hacia la comunicación –zócalo de la nueva sociedad."<sup>345</sup>

Lógicamente que, en atención a la amplitud y acceso a las redes informacionales, sin registro del actor o usuario, existen riesgos, así como oportunidades.

Mientras las redes informacionales continúan extendiendo su sombra por el planeta impulsados por la diversidad dinámica y, por lo tanto, cambiante de la órbita de la ciencia tecnotrónica –como sol del sistema– seguirá surtiendo efectos con secuelas de todo tipo, pues "el rebaño electrónico de hoy es como la cola de un *tyrannosaurus rex*, y cuando se mueve cambia la forma del mundo de una manera fundamental."<sup>346</sup>

Siendo uno de los elementos constitutivos del nuevo mundo posindustrial, las tecnologías de la información y comunicación tienen adheridos a su fundamento o razón de ser peligros y vacíos, como toda obra o visión humana, pero el ingenio creativo siempre encuentra curas a las falencias de sus obras.

"El mundo conectado es un nuevo mundo con nuevos problemas, pero las nuevas soluciones están ahora a nuestro alcance."<sup>347</sup>

La sociedad de la información requiere impregnarse de niveles de vida plena, enderezando el uso de la informática como instrumento únicamente como medio de consumo, a fin de "que responda a necesidades humanas y sociales."<sup>348</sup>

Esta dominación consumista amenaza en transformar al ciudadano en un cliente del libre mercado, despojándolo de su carácter político.

342 Joseph E. Stiglitz. Op. cit., 176

343 Joseph E. Stiglitz. Op. cit., 179

344 Joseph E. Stiglitz. Op. cit., 183

345 Armando Mattelart. La comunicación –Mundo –Historia de las ideas y de las estrategias. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V., México, D.F., 2003, pp.19–20

346 Thomas L. Friedman. Tradición versus Innovación. P. 136

347 Eric Achmidt / Jare D. Cohen. El futuro digital. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S.A.), Madrid, España, 2014, p. 348

348 Manuel Area. Op. cit., p. 9

El recurso apropiado para reubicar las tendencias globales que atentan contra la cultura, idiosincrasia e ideas políticas renovadas consiste en "debatir democráticamente, abriendo el derecho a la experimentación social y teniendo en cuenta las investigaciones sobre el tema para aumentar nuestro conocimiento del mundo y de sus posibilidades reales."<sup>1349</sup>

Frente a las críticas y cuestionamientos sobre la existencia y acelerada creación e innovación de los sistemas informativos, algunos valederos, otros por negación a lo nuevo, mientras que sobresalen los que pronostican consecuencias devastadoras sobre la intervención en la privacidad y ciertos sectores que riegan temores sobre la alteración de la estructura humana en todos los aspectos, mediante procesamiento del ADN, desnaturalizando las propiedades biológicas y genéticas del hombre.

No obstante, la realidad arroja los siguientes logros significativos de la era de la información: "Los medios digitales son parte de nuestra cultura. Incrementan nuestra productividad, nos facilitan la existencia y son un gran factor de entretenimiento. Todo nuestro mundo moderno, desde el abastecimiento de los alimentos pasando por la movilidad y la administración, hasta llegar a la medicina, se resquebrajaría sin el procesamiento digital de la información. Por tanto, no se trata de luchar contra él, ni siquiera de abolirla. Sin embargo, sabemos también que los medios digitales poseen una elevada capacidad para crear adicción y que, a la larga, dañan el cuerpo (estrés, insomnio, sobrepeso, con todos sus efectos secundarios) y, sobre todo, la mente. El cerebro se atrofia porque no se le utiliza a pleno rendimiento, el estrés destruye las neuronas, y las células que nacen no sobreviven porque no son utilizadas. La demencia digital se caracteriza esencialmente por la incapacidad creciente de utilizar y controlar a gran escala los logros mentales, como por ejemplo, pensar, tener voluntad, actuar, en el saber qué está pasando en un momento dado, dónde está uno y por último incluso quién es uno. Entra en juego un círculo vicioso compuesto por la pérdida de control, por una decadencia galopante tanto mental como física, por un descenso social, por el aislamiento, el estrés y la depresión; limita la calidad de vida y conduce a la muerte unos años antes de la esperanza normal de vida."<sup>1350</sup>

Las ventajas de la era digital van acompañadas de problemas y desafíos que obnubilan su significado para el desarrollo en casi todos los variados y complejos campos del conocimiento.

Para los pesimistas y alarmistas, Matt Ridley expresa: "La mejor característica del conocimiento es que es genuinamente ilimitado. No hay siquiera una posibilidad teórica de agotar el abastecimiento de ideas, descubrimientos e invenciones. Esta es la mayor causa de mi optimismo. Un bello rasgo de los sistemas de la información es que son más vastos que los sistemas físicos: la vastedad combinatoria del universo de ideas posibles hace parecer pequeño el diminuto universo de lo físico. Como dice Paul Romer, el número de programas de *software* que pueden colocarse en los discos duros de un gigabyte es 27 millones de veces mayor al número de átomos del universo. O si combinaran cualesquiera cuatro de los cien elementos químicos para formar diferentes aleaciones y compuestos en distintas proporciones con un rango de uno a diez, tendrían 330 mil millones de posibilidades de compuestos y aleaciones para probar; o lo que es lo mismo, lo suficiente para mantener a un equipo de investigadores ocupado probando mil compuestos al día durante un millón de años.

Pero si la innovación es ilimitada, ¿por qué es que todos son tan pesimistas sobre el futuro?"<sup>1351</sup>

En esta reflexión, tengamos presente el legado del *Homo sapiens* que transformó su medio o hábitat inspirado en el bienestar de la comunidad. Sobre sus hombros debemos cultivar el trazado de las conquistas de hoy y templar el carácter para combatir con éxito el reto que representa el presente.

"Bernardo de Chartres decía que nosotros somos como enanos que están a hombros de gigantes, de modo que podemos ver más lejos que ellos no tanto por nuestra altura o nuestra agudeza visual, sino porque, al estar sobre sus hombros, estamos más altos que ellos"<sup>1352</sup>

349 Daniel Cohen. Op. cit., p. 176

350 Manfred Spitzer. Demencia digital. -El peligro de las nuevas tecnologías. Liberdúplex, S.L., Ediciones B.S.A., España, 2015, p. 297

351 Matt. Ridley. El Optimista Racional -¿ Tiene límites la capacidad de progreso de la raza humana? Santillana Ediciones Generales, S.A. de C.V., México, D.F., 2010, p 268

352 Humberto Eco. A hombros de gigantes. Penguin Random House, Grupo Editorial, S.A.V., Madrid, 2018, p. 20

Este traspaso de la antorcha en el tiempo-espacio de la cruzada de la humanidad entrecruzada por esfuerzos en "función de la estirpe"<sup>353</sup>, pendiente de la solución de problemas y enfrentamientos a las adversidades "con la mirada ardiente, sin descanso"<sup>354</sup>, avizorando el futuro, constituye la continuidad en el cambio, que anima la voluntad del hombre a través de la historia.

Curiosidad creadora frente a la adversidad, para transformarla en utilidad a beneficio del interés común, constituye el legado del *Homo sapiens* que hoy, sobre sus hombros, debemos motivar y templar la cultura del desafío que representa el caos, el triunfo de lo efímero, las bondades de la ciencia y la tecnología que utilizadas de manera perversa crean excluidos y propician el subdesarrollo.

La acción social y la creación de la pedagogía de la sociedad de bienestar, mediante el altruismo y la solidaridad, constituyen las fórmulas para el desarrollo humano sostenible.

---

353 Esquilo. Bosch, Casa Editorial, S.A., España, 1987, p. 32

354 Carlos Ruiz Zafón. A la sombra del viento. Editorial Planeta Mexicana, S.A. de C.V., bajo el sello editorial Booket MR. México, D.F., 2008, p. 498



# CAPÍTULO XXI

# LA QUIMERA DE CONQUISTAR EL FUTURO



**El repaso** reflexivo de la trayectoria del conocimiento técnico que armó pausadamente la humanidad tiene en el hombre a la máquina mental que, motivado por su espíritu de "superarse a sí mismo", ha construido a través del tiempo un mundo epocal, caracterizado por episodios identificados por la profundidad y extensión de sus inventivas.

Así, guiado por sus instintos de defensa y dominio, se fue convirtiendo en un "animal perfecto."<sup>1355</sup>

Hoy, con el viento de la posmodernidad golpeando nuestro rostro, cual viento marino, cargado de agua salada salpicada por la turbulencia del océano de la vida y la incertidumbre del avance del bote al descubierto bajo pertinaz lluvia que refresca el cuerpo, vislumbramos con dificultad, al tener los ojos entreabiertos por las inclemencias del temporal, un nuevo amanecer ético, para culturizar al hombre en altruismo, tolerancia y solidaridad, de manera que se encuentre con sus semejantes procurando transferir su ego al bien común, en medio del proceso de mejoras para todos y fortalecer nuestra especie, aún colindando con sus orígenes, conservando nuestra apariencia ancestral cubierta de atuendo que disfraza el 98% de nuestro código genético con el chimpancé, conservando solo el 2% que distingue nuestra condición de "apenas humanos".

Así, la fe y esperanza en un mundo mejor sería garantía de paz y bienestar para todos.

Sueños, ideas, proyecciones, acciones y conceptos modelan las mudanzas de la historia de la humanidad: El hombre, que nace en África, vive en sus tierras, y de allí partieron otros por el planeta, ha vivido en medio de persistente peligro, haciendo de ello desafío y oportunidad, mas, nunca miedo o rendición.

Entre todas las facetas que contribuyeron a la formación y consolidación de civilizaciones, así como haber moldeado la personalidad del hombre, elevándolo de bestia a hombre, están el lenguaje, la agricultura y la técnica.

En el proceso histórico de escalar la cordillera de la vida, ascensión que significó epopeyas de luchas, estremecidas de alegrías, insatisfacciones y dolores, el hombre se encontró con el descubrimiento del ADN (genoma humano), la historia biológica que todos llevamos dentro como una enciclopedia de nuestra extensa vida oculta en nuestro ser.

En la generación de la modernidad, "los humanos –que somos tan felices con nuestros cuerpos y nuestra habilidad para razonar, investigar y manipular la naturaleza– nos convertimos en los primeros seres del planeta en echar un vistazo a nuestro nivel más elemental, descubriendo el lenguaje en que está escrita nuestra historia."<sup>1356</sup>

Indudablemente, "la ciencia del ADN dominará el siglo XXI."<sup>1357</sup>

"La epopeya industrial está llegando a su fin. Ha sido un momento singular de la historia mundial, caracterizado por la fuerza muscular y la velocidad."<sup>1358</sup>

"Nos acercamos, por fin, a la conclusión de este período único de la historia mundial; la era industrial se extendió a lo largo de cinco siglos y seis continentes, y cambió radicalmente la manera que los seres humanos tenían de vivir, trabajar y ver el mundo y a sí mismos..."<sup>1359</sup>

Los grandes cambios económicos de la historia suceden cuando confluyen una serie de fuerzas tecnológicas y sociales y se crea una nueva "matriz operativa."<sup>1360</sup>

"Todas las sociedades son una expresión organizativa del profundo deseo de la humanidad de superar los límites impuestos por el tiempo y el espacio."<sup>1361</sup>

355 Pedro Rivera. Condición Humana y Guerra Infinita. Colección Ricardo Miró, 2004, Instituto Nacional de Cultura-Dirección Nacional de las Artes, Departamento de Letras 3-, Primera Edición, Editorial Mariano Arosemena (INAC), Panamá, 2005, p. 138

356 Gina Smith. Op. cit., pp. 11, 12

357 Gina Smith. Op. cit., p. 18

358 Jeremy Rifkin. Op. cit., p. 27

359 Jeremy Rifkin. Op. cit., p. 29

360 Jeremy Rifkin. Op. cit., p. 33

361 Jeremy Rifkin. Op. cit., p. 298



Es una tendencia humana de abstraerse en su particular entusiasmo, ajeno a la prudencia, "perseguir la gloria hasta desprevenidamente entrar en la boca del cañón."<sup>362</sup> (El subrayado es nuestro.)

Desde siempre, "se habla mucho acerca del riesgo existencial..."<sup>363</sup> dijo Kurzweil. "Me preocupa que sean más probables los episodios dolorosos..."<sup>364</sup>

Beck reitera esta prédica denominando nuestra era como la del riesgo.

Siempre "hay una promesa irreducible versus el peligro, algo que data de las épocas del fuego."<sup>365</sup>

"La volatilidad es ineludible y los accidentes son probables, es difícil disputarlo."<sup>366</sup>

El camino que conduce al futuro se estanca en el presente por la poderosa muralla que lo obstaculiza, cubierta de alambres cortantes que protegen conceptos, ideas y mitos vencidos por el arco iris que anuncia la llegada de nuevos tiempos.

La reacción que esto motiva genera un "movimiento... inédito como altruista. Procede, sin duda, de la misma cultura que la demanda de equidad, transparencia y verdad... No hay más ideario que la impulsión moral."<sup>367</sup>

"No se orienta hacia una reforma de la organización social y económica, sino hacia una revisión del sentido"<sup>368</sup>, ilustrado en el paisaje que anunció un nuevo comienzo, sellado por un sagrado compromiso, que se evoca en el vuelo esperanzador de la paloma con una hoja de olivo en el pico, anunciando a Noé el retiro de las aguas, hecho que consagra el pacto con Dios, que reitera su poder divino y protector del bien.

En este marco, la empatía y la solidaridad brindan entusiasmo y fortalecen el espíritu ancestral de prevalecer ante la adversidad.

"La predisposición empática inscrita en nuestra biología no es un mecanismo a prueba de bombas que nos permita perfeccionar nuestra humanidad. Más bien es una oportunidad para unir a la especie humana en una gran familia, oportunidad que debe ejercitarse de forma continuada."<sup>369</sup>

Este deseo orientado al encuentro empático en la práctica se manifiesta en la solidaridad humana expresada en los ejemplos de equidad y altruismo.

Ejemplifican este paisaje en la historia las autoridades chinas: que "saben que mientras las capas más altas suben como la espuma, lo importante es lograr que asciendan los que están más abajo."<sup>370</sup>

Son los más vivos y estremecedores reflejos de nuestra existencia: empatía, solidaridad, altruismo, convivencia, bienestar común y vida gregaria, en comunidad... Fundar lo anterior sobre la humildad y las virtudes y saber que somos mortales, sometidos a la fatal expresión romana: "Memento mori", que se traduce así: "Recuerda que morirás." "La frase tiene su origen en una peculiar costumbre de la Roma antigua. Cuando un general desfilaba victorioso por las calles de la ciudad, un siervo se encargaba de recordarle las limitaciones de la naturaleza humana, con el fin de impedir que incurriese en la soberbia de creerse un dios."<sup>371</sup>

La vanidad es la perversidad que conduce a la maldad, por lo que vive sin ejemplos de grandeza y sin la justicia de una causa digna.

Sus victorias vacías de honor oscurecen la emoción del triunfo que hace que los gritos de gloria "se desvanecen en una hermosa niebla legendaria"<sup>372</sup>, desintegrándose ensangrentada en la memoria, quedando sin mancha de heroicidad en el cielo, convertida en esfuerzo inútil, transformada en nada, refugiándose en el olvido del silencio del tiempo, por carecer de "sencillez primitiva."<sup>373</sup>

362 James Barrat. Nuestra invención final. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V., México, D.F., 2014, pp. 138 y 180

363 James Barrat. Op. cit., p. 180

364 Ibidem

365 Ibidem

366 Ibidem

367 Vicente Verdú. El Capitalismo Funeral. Editorial Anagrama, S.A., Barcelona, España, 2009, p. 166

368 Ibidem

369 Jeremy Rifkin. La civilización empática. Ediciones Paidós Ibérica, Madrid, España, 2010, p. 603

370 Parag Khanna. Op. cit. p. 401

371 Diana Cohen Agrest. Ni bestias ni dioses. Editorial Sudamericana, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2010, p. 269

372 Gilbert Murray. Op. cit., p. 176

373 Gilbert Murray. Op. cit., p. 175

El saber que vivimos en un viaje a lo inesperado, cual salto "a la tiniebla", que no es ajeno al recorrido del hombre en el sendero poblado de misterios, miedos, amenazas, obstáculos y silencios apacibles que evocan encantamientos; nos invita a prepararnos con entusiasmo envuelto en una coraza invisible, guiado por llamada interna, sin procedencia alguna, de existencia implícita, que suministra un sentimiento revestido de un inexplicable coraje natural, sin aspavientos, para enfrentar lo raro, lo extraño, lo difícil, lo inesperado, que osen detener u obstaculizar la vida, la curiosidad, la convivencia y el bienestar.

Es la fórmula que ha permitido al hombre la emancipación del ritmo estancado y rutinario de la naturaleza.

El caos y el desorden son consecuencias o repercusiones de los hechos que cambian y transforman la vida.

Pensemos por un instante que "la creatividad, la innovación y la humanidad auténticas residen en los aspectos más caóticos y desordenados de la vida, no en los más estructurados ni rígidos."<sup>374</sup>

Los ideales que inspiran los cambios dibujan las respectivas consecuencias de ellos, en el momento de concebir sus posibilidades reales luego del éxito.

Por ello, "la amplitud de miras y la adaptabilidad son inherentemente caóticas y desordenadas."<sup>375</sup>

Ignoramos a menudo que el mundo es producto del cambio y existe produciendo cambios.

En este contexto, el hombre no existiría sin ser objeto y sujeto del cambio. Dicho esto, parece inevitable sentenciar que oponerse y temer al cambio, contradictoriamente, sería negarnos como personas y bajar el telón de la vida.

El transitar desde las entrañas de la naturaleza construyendo civilizaciones, evidencia que el cambio integra nuestra existencia como el valor para enfrentar al futuro siempre incierto y esquivo, pero consistente quimera para ser conquistada.

Esperarlo o buscarlo constituye una incógnita. Aníbal, gran general de Cartago, admirado y odiado por Roma, de manera resuelta y valiente, reta al futuro: "Hace mucho tiempo que mi vida es un viaje sin retorno. No temo al futuro, sino al pasado."<sup>376</sup>

Por otra parte, la existencia comprende la relación política consolidada por medio del razonamiento que refuerza las autonomías individuales mediante el debate, que constituye el epicentro "donde se construye colectivamente el interés general, ya que allí se produce el intercambio público de ideas entre iguales tendiente a lograr decisiones conciliadas y, por consiguiente, aceptadas por los representados."<sup>377</sup>

En la modernidad, esta participación autónoma representa la superación de la imposición y vasallaje del régimen autócrata, conquistando la participación libre del hombre en la conducción del Estado. "Desde un punto de vista político, esto significa entonces que los hombres se dan a sí mismos el nomos, es decir, la propia ley, garantizando así el progreso de la ciencia, la moral y la política. Pero la noción de autonomía, si bien se refiere al plano individual, no supone... un individuo totalmente aislado"<sup>378</sup>, sino comprometido con el bienestar colectivo.

"En este sentido, Kant le impone, desde el punto de vista de la ética, dos imperativos –la propia perfección y la búsqueda de la felicidad del otro– que necesariamente debe asumir el hombre moderno. Se trata entonces de un individuo al que se le adscriben los dos sentimientos originarios de los que hablaba Rousseau en el discurso sobre el origen de las desigualdades –el amor de sí y la piedad."<sup>379</sup>

374 Tim Hardford. El poder del desorden para transformar nuestra vida. Penguin Random House Grupo Editorial, S.A. de C.V., México, D.F., 2017, p. 287

375 Ibidem

376 Santiago Postegullo. La traición de Roma. Ediciones B, S.A., Barcelona, España, 2016, p. 180

377 María de los Angeles Yannuzzi. Democracia y Sociedad de Masas. Homo Sapiens Ediciones, Rosario, Santa Fe, Argentina, 2007, p. 128

378 Ibidem

379 Ibidem

El hombre cultural, altruista y portaestandarte del bien común tiene la visión y capacidad para trascender sobre la base del conocimiento con "la determinación no ya de quien se cree que tiene la razón, sino con la fortaleza indomable del que se sabe ser la razón misma."<sup>380</sup>

Abrazado reflexivamente a estos principios, el hombre vence todos los obstáculos de la azarosa vida. Tenerlos como brújula orientadora, le ha permitido sobreponerse a las alucinaciones del ensueño ante las amenazas, aprendiendo de ellas, pues "en los atisbos del ensueño se da luz a los hombres, ya en sombras fugitivas, ya en horrendos agujeros."<sup>381</sup>

Los papiros de tiempos mitológicos entonan vivencias que encandilan remembranzas de "tragedias" que resistidas se convierten por medio de "una definitiva transmutación en pura belleza."<sup>382</sup>

Así, luego de escapar del trance del ensueño de fantasías centelleantes y visiones apocalípticas, sin presencia del centinela atizador de ansiedades e incertidumbres, al meditar en medio del dolor o la desesperanza, inspirado en las estrellas fugaces de alegrías pasadas, el hombre entra al escenario plácido del sueño.

Allí, como consecuencia del empoderamiento del sentido de la vida, somete en órbita al desequilibrado cerebro provocador de trastornos emocionales frente a lo desconocido, vislumbrando, desde la sublime serenidad de su alma, que "sólo lo hermoso y eterno siguen palpitando como astros de la noche."<sup>383</sup>

Despierta escuchando en su entorno el eco del pensar de Esquilo, expresado en tierna sinfonía de serenata navegando en nubes dirigidas al horizonte: "Oh, bienvenida antorcha que, en medio de las sombras, presagias la luz de la alborada."<sup>384</sup>

Es usual, por la natural desvinculación del pasado, la atención y concentración en los avatares del presente, pero quizás pudiéramos comprender mejor los afanes que nos enrostra la compleja realidad de la actualidad si desarrolláramos la cultura de mirar hacia atrás. Seguramente, comprenderíamos quiénes somos y cómo llegamos hasta aquí hoy.

Esta necesaria reflexión ofrecería la tranquilidad de bálsamo sobre una dolencia producida por la interrupción de la articulación histórica. Hacerlo nos hará más fuertes, pero, sobre todo, más sensibles, y... además, nos brindaría cohesión colectiva.

Ante el caos, incertidumbre y desesperanza que amenazan al mundo, parece recomendable encontrarnos con el pasado común que nos cobija.

En este contexto, "para pensar en una ontología de la lejanía también desde la distancia, parece factible, práctico y desesperado recordar primero y principalmente el lejano, cada vez más lejano origen de nuestra cultura."<sup>385</sup>

Si deseáramos hacer este viaje al pasado, el trayecto no sería accidentado ni farragoso, sino lleno de fantasías y encantamientos al ir redescubriendo maravillosas creaciones del hombre en escenarios sombríos adornados con obstáculos y amenazas, todos vencidos por la tenacidad humana.

El viaje resultaría, pues refrescante por "la fragancia"<sup>386</sup> de heroicidad derramada que nos conducirá a "los orígenes mismos de la fertilidad"<sup>387</sup> creadora del hombre a través de su intrépido transitar epocal.

Este viaje, además, nos hará recordar que solo por medio del cultivo de la empatía, del saber y la voluntad de superarse a sí misma, la humanidad cruzará la bruma que amuralla el futuro.

380 Santiago Posteguillo. Op. cit., p. 132

381 Sófocles. Las Siete Tragedias. Editorial Porrúa, México, D.F., 2013, p. 94

382 Gilbert Murray. Op. cit., p. 189

383 Gilbert Murray. Op. cit., p. 188

384 Esquilo. Op. cit., p. 99

385 Friedrich A. Kittler. La Verdad del Mundo Técnico –Ensayos para una genealogía del presente. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2018, p. 321

386 Alan Weisman. El mundo sin nosotros. Editorial Sudamericana, S.A., bajo el sello Debate con acuerdo de Random House Mondadori, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2008, p. 22

387 Ibidem

# BIBLIOGRAFÍA

---

1. Achmidt, Eric / Cohen, Jare D. El futuro digital. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S.A.), Madrid, España, 2014
2. Aguilar Monteverde, Alonso. Globalización y Capitalismo. Plaza y Janés Editores, S.A., México, 2002
3. Agustí, Jordi. El ajedrez de la vida. Editorial Crítica, S.L., Madrid, España, 2009
4. Alinovi, Matías. Historia Universal de la Infamia Científica. Siglo XXI Editores, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2009
5. Álvarez Marañón, Gonzalo. Cómo Protegernos de los Peligros de Internet. Los Libros de la Catarata, Madrid, 2009
6. Anderson, Perry. Transiciones de la Antigüedad al Feudalismo. Siglo XXI Editores, S.A., de C.V., México, D.F., 2005
7. Area, Manuel (Coord.) Educar en la Sociedad de la Información. Editorial Desclée De Brouwer, S.A., España, 2001
8. Ashton, T.S. La Revolución Industrial (1760-1830). Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2008
9. Augé, Marc. Qué pasó con la confianza en el futuro. Siglo Veintiuno Editores, Argentina, S.A., Argentina, 2015
10. Aydon, Cyril. Historia del hombre. Editorial Planeta Mexicana, S.A., de C.V., México, D.F., 2011
11. Badiou, Alain. El ser y el Acontecimiento. Ediciones Manantial, S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 2003
12. Baldó Lacomba, Marc. La Revolución Industrial. Editorial Síntesis, S.A., Madrid, España, 2001
13. Barrat, James. Nuestra invención final. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V., México, D.F., 2014
14. Bartlett, Jamie. Las redes ocultas y demás ilícitos en Internet. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V. bajo el sello editorial Paidós M.R., México, D.F., 2017
15. Bourdieu, Pierre/Wacquant, Loïc. Una invitación a la sociología reflexiva. Siglo XXI Editores Argentina, S.A., Argentina, 2008
16. Braidwood, Robert J. El hombre prehistórico. Breviarios. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1971
17. Bryson, Bill. Una breve historia de casi todo (Edición Especial Ilustrada). Editorial del Nuevo Extremo, S.A., España, 2006
18. Burke, Peter. Historia social del conocimiento. Vol. II. Espasa Libros, S.L.V. Barcelona, España, 2012
19. Burke, Peter. ¿Qué es la Historia del Conocimiento? Siglo Veintiuno Editores, Argentina, S.A., Argentina, 2017
20. Carbonell, Eudald/Sala, Robert. Aún no somos humanos. Ediciones Península, S.A., Barcelona, 2002
21. Cárcova, Carlos María. La Opacidad del Derecho. Editorial Trotta, S.A., Madrid, 2006
22. Cassirer, Ernst. Filosofía de la ilustración. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2008
23. Castells, Manuel. La Era de la Información, Vol. I, La Sociedad Red. Nueva Edición, Alianza Editorial, S.A., Madrid, España, 2008
24. Castells, Manuel. La Era de la Información, Vol. 3, Fin del Milenio. Nueva Edición, Alianza Editorial, S.A., Madrid, España, 2006
25. Castells, Manuel y Himanen, Pekka (editores). Reconceptualización del Desarrollo en la Era Global de la Información. Fondo de Cultura Económica Chile, Santiago de Chile, 2016
26. Chaunu, Pierre. Historia y Población un Futuro sin Porvenir. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1996
27. Christakis, Nicholas A. / Fowler, James H. Conectados. Santillana Ediciones Generales, S.L., México, D.F., 2010
28. Coello Coello, Carlos A. Breve Historia de la Computación y sus Pioneros. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 2003
29. Cohen, Agrest Diana. Ni bestias ni dioses. Editorial Sudamericana, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2010
30. Cohen, Daniel. Homo economicus –El profeta (extraviado) de los nuevos tiempos. Editorial Planeta, S.A., Editorial Ariel es un sello editorial de Planeta, S.A., España, 2013
31. Coll, Pieter. Esto ya existió en la antigüedad. AYMA, S.A., Editora, Barcelona, 1964
32. Dumas, Maurice. Las grandes etapas del progreso técnico. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1996
33. Davenport, Thomas H. Ecología de la Información. Oxford University Press, Inc., U.S.A., México, D.F., 1999
34. David, Lester. Ted Kennedy, Biografías. Ganesa, Ediciones Grijalbo, S.A., Barcelona, España, 1974
35. Delgado, Gian Carlo. La amenaza biológica. Plaza & Janés Editores, S.A., Barcelona, España, 2002

- 
36. Diamond, Jared. Gérmenes y acero: Breve historia de la humanidad en los últimos trece mil años. Impreso en AYM Grafic, S.L., Barcelona, España, 2014
  37. Díaz, Esther. Entre la tecnología y el deseo. Editorial Biblos, Filosofía, Buenos Aires, Argentina, 2007
  38. Díaz, Esther/Heler, Mario. Hacia una visión crítica de la ciencia. Editorial Biblos, Argentina, 1992
  39. Doueihi, Milad. Las Gran Conversión. Digital Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2010
  40. Duménil, Gérard/Lévy, Dominique. Crisis y salida de la crisis: Orden y Desorden Neoliberales. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2007
  41. Dutrénit, Gabriela/Jasso, Javier/Villavicencio, Daniel (coordinadores), Globalización, Acumulación e Innovación. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2007
  42. Eco, Humberto. A hombros de gigantes. Penguin Random House, Grupo Editorial, S.A.V., Madrid, 2018
  43. Etzioni, Amitai/Etzioni, Eva. Los cambios sociales. Fuentes, tipos y consecuencias. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2003
  44. Fasulino, Eduardo J. La Innovación Tecnológica. Editorial Heliasta, S.R.L., Argentina, 2001
  45. Fazio Vengoa, Hugo. El mundo global. Ediciones Uniandes, Bogotá, D.C., Colombia, 2013
  46. Fernández Steinko, Armando. Delincuencia, finanzas y globalización. Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid, España, 2013
  47. Ferronato, Jorge. Aproximaciones a la Globalización. Macchi Grupo Editor, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2015
  48. Ferry, Luc. La Revolución Transhumanista –Cómo la Tecnomedicina y la Uberización del Mundo van a Transformar Nuestras Vidas. Alianza Editorial, S.A., Madrid, España, 2017
  49. Fisher, Jaime. El hombre y la técnica. Ediciones Siglo XXI, México, D.F., 2010
  50. Forester, Tom. Sociedad de Alta tecnología. Siglo Veintiuno Editores, S.A. de C.V. México, 1992
  51. Freedman, Lawrence. La Guerra Futura –Un estudio sobre el pasado y el presente. Editorial Planeta, S.A., Barcelona, España, 2019
  52. Friedman, Thomas L. Tradición versus Innovación –Buscar el equilibrio en la era de la globalización. Editorial Atlántida, S.A., Buenos Aires, Argentina, 1999
  53. Gaitán Rodríguez, Andrés. Ciberguerra. Ediciones USTA, Bogotá, D.C., Colombia, 2018
  54. Gärdenfors, Peter. Cómo el homo se convirtió en sapiens. Espasa Calpe, S.A., España, 2006
  55. García-Pelayo, Manuel. Burocracia y Tecnocracia. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1974
  56. Gates, Bill. El Camino al Futuro. Mc Graw-Hill, México, 1995
  57. Goldstein, Daniel J. Biotecnología, Universidad y Política. Siglo Veintiuno Editores, S.A., de C.V., México, D.F., 1989
  58. Gordon Childe, V. Los orígenes de la civilización. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2006
  59. Harari, Yuval Noah De animales a Dioses. Penguin Random House Grupo Editorial, S.A.S, Bogotá, D.C., Colombia, 2014
  60. Hardford, Tim. El poder del desorden para transformar nuestra vida. Penguin Random House Grupo Editorial, S.A. de C.V., México, D.F., 2017
  61. Hegel, G.W.F. Fenomenología del espíritu. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2010
  62. Hernández García, Iliana. Mundos Bioinmersivos: la creatividad en evolución. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia, 2016
  63. Highfield, Roger. Super Cooperadores. Ediciones B, S.A., Barcelona, España, 2011
  64. Höffe, Otfried. El proyecto político de la modernidad. Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Argentina, 2008
  65. Hooft, Gerard 't. Partículas Elementales- En busca de las estructuras más pequeñas del universo. Crítica, S.L., Barcelona, España, 1996
  66. Ikonoff, Roman. La conciencia y la máquina. Galaxia Gutemberg, Círculo de Lectores, Barcelona, 1999

# BIBLIOGRAFÍA

---

67. Juste Duits, Emmanuel. La falsa alternativa de la Globalización. Editorial Popular, Madrid, 2012
68. Khanna, Parag El segundo mundo. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona, España, 2008
69. Kittler, Friedrich A. La Verdad del Mundo Técnico –Ensayos para una genealogía del presente. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2018
70. Kocka, Jürgen. Historia del Capitalismo. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V. Editorial Critica M.R., México, D.F., 2015
71. Kuhn, Thomas S. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, Madrid, España, 1987
72. Latorre, José Ignacio. Ética para Máquinas. Editorial Planeta, S.A., 2019
73. Lebrecht, L.J. Dinámica Concreta del Desarrollo. Editorial Herder, S.A., Barcelona, España, 1969
74. Le Goff, Jacques. Pensar la Historia. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., España, 2005
75. Lévy-Leblond, Jean-Marc. La piedra de toque–La ciencia a prueba. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2004
76. Lilley, Samuel. Hombres, Máquinas e Historia. Editorial Ciencia Nueva, S.L., Madrid, 1965
77. Livio, Mario. La ecuación jamás resuelta. Editorial Planeta, S.A., Barcelona, España, 2007
78. Mario Livio. Por qué –Qué nos hace curiosos. Ediciones Culturales Paidós, S.A. de C.V. bajo el sello editorial Ariel. M.R., México, D.F., 2019
79. José Ramón López –Portillo Romano. La Gran transición –Retos y oportunidades del cambio tecnológico exponencial. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2018
80. Lussault, Michel. El hombre espacial. Amorrortu Editores, Buenos Aires, Argentina, 2015
81. Maldonado Castañeda, Carlos Eduardo –editor académico–. Derivas de Complejidad: Fundamentos Científicos y Filosóficos. Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, D.C., Colombia, 2012
82. Marina, José Antonio. La inteligencia fracasada. Editorial Anagrama, S.A., Barcelona, España, 2011
83. Martínez, Eduardo (Editor). Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y Metodológicas. Editorial Nueva Sociedad, Caracas, Venezuela, 1994
84. Mason, Paul. Postcapitalismo –Hacia un nuevo futuro. Espasa Libros, S.L.U., (Paidós), Barcelona, España, 2016
85. Mattelart, Armando. La comunicación –Mundo –Historia de las ideas y de las estrategias. Siglo XXI Editores, S.A. de C.V., México, D.F., 2003
86. Morán López, José Luis / Rodríguez López, José Luis. Los materiales nanoestructurados –sus propiedades y aplicaciones en la revolución científica y tecnológica del siglo XXI. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2012
87. Mumford, Lewis. Técnica y Civilización. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 1994
88. Muntaner, Guillem. La novedad como estímulo. Editorial Verbo Divino, Navarra, España, 2005
89. Murakami, Haruki. El Fin del Mundo y un Despiadado País de las Maravillas. Tusquets Editores México, S.A. de C.V., México, D.F., 2009
90. Murray, Gilbert. Eurípides y su tiempo. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2014
91. Nasar, Sylvia. La gran búsqueda. Una historia de la economía. Random House Mondadori, SAS, Colombia, 2012
92. Olivé, León. La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento –Ética, Política y Epistemología. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2007
93. Peirone, Fernando. Mundo extenso. Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2012
94. Pérez Ransanz, Ana Rosa. Kuhn y el Cambio Científico. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1999
95. Posteguillo Santiago. La traición de Roma. Ediciones B, S.A., Barcelona, España, 2016
96. Powell, John, sj. Plenamente Humano, Plenamente Vivo –Una nueva vida a través de una nueva visión. Editorial Sal Terrae, Cantabria España, 1993
97. Ridley, Matt. Qué nos hace humanos. Santillana Ediciones Generales, S.A. de C.V., Santafé de Bogotá, Colombia, 2004

- 
98. Ridley, Matt. El Optimista Racional –¿Tiene límites la capacidad de progreso de la raza humana? Santillana Ediciones Generales, S.A. de C.V., México, D.F., 2010
  99. Rifkin, Jeremy. El Siglo de la Biotecnología –El Comercio Genético y el Nacimiento de un Mundo Feliz. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona, España, 2009
  100. Rifkin, Jeremy. La civilización empática. Ediciones Paidós Ibérica, Madrid, España, 2010
  101. Rivera, Pedro. Condición Humana y Guerra Infinita. Colección Ricardo Miró, 2004, Instituto Nacional de Cultura– Dirección Nacional de las Artes, Departamento de Letras 3–, Primera Edición, Editorial Mariano Arosemena (INAC), Panamá, 2005
  102. Rudgley, Richard. Los pasos lejanos. Una nueva interpretación de la Prehistoria. Grijalbo (Grijalbo Mondadori, S.A.), Lima, 2000
  103. Ruiz Zafón, Carlos. A la sombra del viento. Editorial Planeta Mexicana, S.A. de C.V., bajo el sello editorial Booket MR. México, D.F., 2008
  104. Rosales Rodríguez, Amán. Filosofía de la Tecnología. San Pablo, Bogotá, Colombia, 2010
  105. Santos, María Josefa/Díaz Cruz, Rodrigo (Coordinadores). Innovación Tecnológica y procesos Culturales – perspectivas Teóricas. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 1997
  106. Sennett, Richard. Juntos: rituales, placeres y política de cooperación. Anagrama, S.A., Barcelona, España, 2012
  107. Schuschny, Andrés. La Red y el Futuro de las Organizaciones. Editorial Kier, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2007
  108. Sibilia, Paula. El hombre postorgánico. Fondo de Cultura Económica de Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2009
  109. Schwab, Klaus. La cuarta revolución industrial. El Tiempo Casa Editorial, S.A., Bogotá, Colombia, 2016
  110. Sol Mora, Pablo. Miseria y Dignidad del Hombre en los Siglos de Oro. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 2017
  111. Smith, Gina. La Era de la Genética. Ediciones Robinbook, s.i., Barcelona, España, 2005
  112. Stiglitz, Joseph E. Capitalismo progresista –La respuesta a la era del malestar. Pinguin Random House Grupo Editorial, S.A.S., Bogotá, D.C., Colombia, 2020
  113. Szilasi, Wilhem. ¿Qué es la ciencia? Fondo de Cultura Económica, México, 1956
  114. Taleb, Nassim Nicholas. El cisne negro. Ediciones Paidós Ibérica, S.A., Barcelona, España, 2007
  115. Thurow, Lester. La guerra del siglo XXI. Javier Vergara Editor, S.A., Buenos Aires, Argentina, 1992
  116. Toffler, Alvin/ Toffler, Heidi. La creación de una nueva civilización. Plaza y Janés Editores, S.A., México, 1997
  117. Toffler, Alvin/ Toffler, Heidi. La Revolución de la Riqueza. Random House Mondadori, S.A. de C.V., México, D.F., 2006
  118. Van Dijck, José. La cultura de la conectividad. Siglo Veintiuno Editores Argentina, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2016
  119. Vargas Llosa, Mario. La civilización del espectáculo. Santillana Ediciones Generales, S.A., de C.V., México, 2012
  120. Vatter, Miguel y Ruiz Stull, Miguel (Editores). Política y acontecimiento. Fondo de Cultura Económica Chile, S.A., Santiago de Chile, 2011
  121. Verdú, Vicente. El Capitalismo Funeral. Editorial Anagrama, S.A., Barcelona, España, 2009
  122. Weisman, Alan. El mundo sin nosotros. Editorial Sudamericana, S.A., bajo el sello Debate con acuerdo de Random House Mondadori, S.A., Buenos Aires, Argentina, 2008
  123. Wilson, Eduardo. La conquista social de la Tierra. Random House Mondadori, S.A., Cundinamarca, Colombia, 2012
  124. Yannuzzi, María de los Ángeles. Democracia y Sociedad de Masas. Homo Sapiens Ediciones, Rosario, Santa Fe, Argentina, 2007

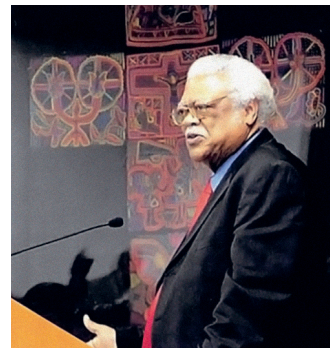
# Harley J. Mitchell D.

Nació en Almirante, provincia de Bocas del Toro, el 22 de julio de 1947.

Maestro, graduado del Colegio Abel Bravo de la provincia de Colón. Fue secretario general de la Federación de Estudiantes del colegio.

Abogado egresado de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad de Panamá; fue presidente de la Asociación de Graduados de su promoción.

Especialista en Derecho Público de la Universidad Nacional de Colombia y en Derecho Comercial de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia. Realizó estudios de Finanzas Públicas y Recursos Humanos en Berlín, Alemania, y Curso de Sociología Política Comunitaria y Liderazgo en la Universidad de Loyola, Nueva Orleans, Estados Unidos.



Profesor de Derecho Financiero, Derecho Económico y de la Integración, Derecho Constitucional, Derecho Administrativo y Ciencias Políticas en varias universidades, en cursos de licenciaturas y maestrías.

Fue representante de corregimiento, legislador, líder de la bancada mayoritaria por cuatro años consecutivos, director de Asesoría Legal y de Asesoría Legislativa, así como secretario general de la Asamblea Legislativa de Panamá, electo por unanimidad.

Ha participado en distintos países en sesiones del Parlamento Latinoamericano, Parlamento Andino y de la Unión Interparlamentaria Mundial.

Participó, junto al Dr. Arnulfo Escalona Ríos (Q.E.P.D.), como líderes de la mayoría y minoría parlamentaria, respectivamente, en calidad de representantes de América en un Encuentro Mundial de dos parlamentarios por continente, celebrado en la Casa Blanca, Washington, Estados Unidos (1982), sobre temas mundiales, por dos días. El evento fue inaugurado por el entonces vicepresidente George Bush y clausurado por el presidente Ronald Reagan.

Fue consejero jurídico y político de la Embajada de Panamá en Bogotá, Colombia.

Se desempeñó como magistrado presidente de la Sala Civil, fue presidente de la Corte Suprema de Justicia y coordinador de la Escuela Judicial.

Ha escrito las siguientes obras: *Polémica Pública y Gobernabilidad Democrática*; *Tratado de Derecho Parlamentario: Poder Parlamentario (Primer Tomo)*, *Teoría General del Proceso de Formación de la Ley (Segundo Tomo)*, *Derecho Deliberativo Parlamentario (Tercer Tomo)*; *Instituciones del Estado Democrático de Derecho*; *Colección Crisis del Poder Político*, que comprende: *Retos de la Democracia Representativa*, *Transformación del Estado* y *Encrucijada del Derecho y del Estado*; *Nueva Filosofía del Derecho*; *Cambio de Visión o Colapso de la Globalización Económica*; *Enigmas y Desafíos de un Mundo Diferente*; *Fuerza Global –Nuevo Escenario Político–*; *Hegemonía Global y Declive del Estado –Imperio sin Sede Territorial–*; *La Política Supranacional, integrado por: El Espacio Transfronterizo –Hacia un Mundo Abierto (Volumen I)*, *Relaciones Transestatales –Soberanía Horadada (Volumen II)* y *Desterritorialización del Poder –El Estado a la Intemperie (Volumen III)*, entre otras.

Fue decano de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Católica Santa María la Antigua.

Es miembro del Colegio Nacional de Abogados de Panamá e integró su junta directiva en 1977.

Actualmente, desempeña el cargo de secretario ejecutivo de Asuntos Jurídicos de la Presidencia de la República.





ISBN: 978-9962-17-052-5



9 789962 170525