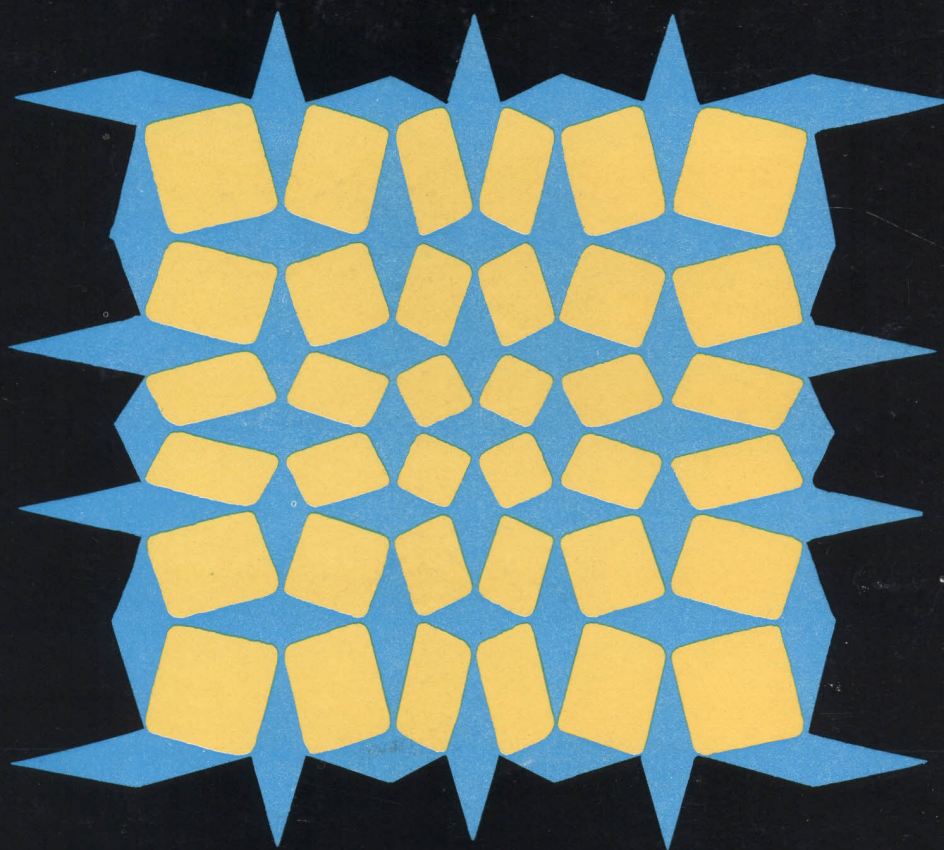


10 años del SECOBI

septiembre  
octubre  
1986  
núm. 70  
año XII

# ciencia y desarrollo

ISSN 01850008



**Silicio para semiconductores**

**La radiactividad natural**

**El oído electrónico**



CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

MEXICO \$350.00

EXTRANJERO US \$4.50



# ciencia y desarrollo

NUM. 70 / AÑO XII

SEPTIEMBRE-OCTUBRE 1986

## PUBLICACION DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

### Director General

Héctor Mayagoitia Domínguez

### Dirección de Divulgación Tecnológica y Científica

Leopoldo Mendivil

### Subdirección de Publicaciones

Ma. Guadalupe Ruiz Avila

### Editor

Mauricio Fortes

### Consejo Editorial

Gerardo Bueno, Enrique Calderón,  
José de la Herrán, Luis Esteva Maraboto,  
Guillermo Fernández de la Garza, Jorge  
Flores Valdés, Gonzalo Halffter, Jaime  
Keller, Adolfo Martínez-Palomo, Héctor  
Nava Jaimes, Ruy Pérez Tamayo, José  
Sarukhán, Julia Tagüeña, Víctor L. Urquidí

### Asistente Editorial

Juan Tonda

### Jefe de Redacción

Gloria Valek Valdés

### Jefe de Información

Antonio Ortiz

### Redactores

Gilda Bracamontes, Jorge Brash, Luis  
Cacheux, Agueda Burgos

### Administración

Guadalupe Méndez Ortega

### Producción

Marsella Cruz Ruiz, Jaime Guerrero

### Diseño gráfico

Federico Caballero F.

Carlos Martínez A., Jesús Martínez A.,  
Fernando Mendoza V., Angel Núñez S.,  
Antonio Ontiveros O., Martín Romero G.,  
Salinas Frausto M., Joaquín Sierra E., Jaime  
Téllez G., Fernando Torres R.

### Fotocomposición

Juan R. Bárcena M.,  
Susana García J., Ma. Juana Jurado M.,  
Martha Luna, Lilia Palacios F., Ernesto Testas M.

### Corrección

Benjamín Anaya U., Juan A. Ubaldo,  
Beatriz López de Cuadros

### Publicidad

Socorro M. de Puente

## INDICE

Carta del editor	2
Cartas de nuestros lectores	3
El ágora de la ciencia	6
De frontera	9
Crecimiento de silicio monocristalino Alejandro Pedroza, Elsa Chavira y Raúl Fournier	25
La radiactividad en el habitat Nuria Segovia y Silvia Bulbulian	41
Contaminación de automóviles en la ciudad de México Francisco Casanova, Víctor Hugo Páramo y Antonio Gutiérrez	51
La nueva revolución industrial y su repercusión cultural Javier Esteinou Madrid	59
69 Desarrollo científico y tecnológico SECOBI y la informática en México Daniel Reséndiz Núñez	
71 Reflexiones Origen y difusión de la vacuna en el mundo: Eduardo Jenner y Francisco Xavier de Balmis Vicente Guarner	
81 Descubriendo el Universo Las fuentes compactas de rayos X en nuestra galaxia. I Christine Allen y Gloria Koenigsberger	
92 La era digital Modelos auditivos por computadora Luis Sánchez Sandoval	
101 Ciencia y ficción Orquídeas Adriana Rojas Córdoba	
107 Gente y sucesos	
111 Los autores	
114 Cifras y datos	
116 Notas bibliográficas	



# La nueva revolución industrial y su repercusión cultural

por Javier Esteinou Madrid

*Según la International Telephone and Telegraph (ITT), en el año 2000 el producto nacional bruto de un país dependerá en gran medida de su capacidad para emitir informaciones. Este fenómeno, con sus repercusiones sociales y culturales en México, es tratado por el autor de este artículo*

La presencia de las nuevas tecnologías de información en nuestra vida cotidiana (computadoras, banco de datos, videotextos, lenguajes de computadoras, satélites, teleimpresión, fibras ópticas, nueva televisión, telemática, etcétera), no sólo representa una simple modernización de los productos electrónicos que circulan en los mercados mexicanos, sino que constituye el nuevo germen de la transformación global de las raíces económicas, políticas, sociales y culturales del México de la segunda mitad del siglo XX.

A pesar de que la existencia de estos nuevos rasgos tecnológicos en el país y en el mundo contemporáneo empiezan a conformar un nuevo fenómeno histórico que se ha denominado "etapa espacial", "sociedad de la información", "fase electrónica", "aldea global", "era tecnocrática", "desarrollo postindustrial", "sociedad del ocio", "cambio científico-tecnológico", "mundo postimperialista", "sociedad de servicios", etcétera, lo que en realidad está emergiendo es la gran *Tercera Revolución Industrial*, que marca el nuevo



Grabado satírico francés del siglo XVII alusivo a la libertad de prensa

momento de la historia del hombre.

Si en la segunda mitad del siglo XVIII la Primera Revolución Industrial introdujo el carbón y con él, la máquina de vapor como fuerza motriz del proceso productivo y si a fines de este siglo, en la Segunda, se incorporaron el petróleo y la electricidad para introducir al motor eléctrico y de explosión en el sistema económico, la Tercera Revolución Industrial introduce, entre las décadas de 1970 y

1980, la electrónica y la inteligencia artificial y, con ello, el uso de máquinas electrónicas.

De esta manera, nos encontramos en el inicio de una nueva fase de desarrollo de la historia universal y nacional que se caracteriza, por un lado, por el agotamiento del viejo modelo clásico de industrialización que maduró después de la segunda Guerra Mundial, y por el otro, por la emergencia de un nuevo "modelo biológico de

Taller de Investigación en  
Comunicación Masiva, UAM-X,  
Calzada del Hueso 1100  
Col. Villa Quietud, Deleg. Coyoacán  
C.P. 04960, México, D.F.





El incendio de Chicago de 1871, voceado por un joven vendedor de periódicos

economía” impulsado por la informática, la robótica, la biogenética,<sup>1</sup> la microelectrónica, la fisión nuclear, las telecomunicaciones y la conquista espacial.<sup>2</sup> Nos enfrentamos, pues, al cambio de una economía de energía, por una de la información que transformará radicalmente a la humanidad.<sup>3</sup>

A diferencia de las dos primeras revoluciones industriales que modificaron los procesos mecánicos de producción y organización de la energía, esta última se caracteriza por iniciar un nuevo modelo de producción que sustituye el consumo de los grandes volúmenes de energéticos por el de información. La característica central de esta economía radica en que la actividad predominante es el procesamiento de la información y no la producción industrial. Es decir, “...en la era industrial el hombre podía usar su poder de procesamiento de información para diseñar máquinas que aumentaran enormemente su capacidad física. Esto es, el hombre suministraba la información necesaria para construir y controlar a las máquinas que aumentarían en gran parte, y sustituyeran a la vez, a la energía física humana.

“En la era de la información, a la que estamos entrando, las nuevas máquinas son las que procesan la información, no ya para aumentar la energía física humana, sino para incrementar el procesamiento de la información humana. Esta diferencia es muy significativa porque revoluciona todos los antecedentes productivos, pues ya que la energía utilizada se canaliza para manipular símbolos en lugar de objetos físicos, el consumo de energía y materiales puede reducirse arbitrariamente utilizando representaciones físicas de símbolos cada vez más pequeños en las máquinas de información.”<sup>4</sup>

Esto significa que “...en la era de la información, es teóricamente posible tener un crecimiento económico ilimitado, aun cuando llegemos a un estado constante de crecimiento-cero, en lo que se refiere a la energía y a las materias primas”.<sup>4</sup>

En este sentido, es importante destacar que lo que ahora alimenta la fuerte dinámica de desarrollo de este nuevo modelo de economía, no lo constituyen las fuentes de energía tradicionales (electricidad, petróleo, va-

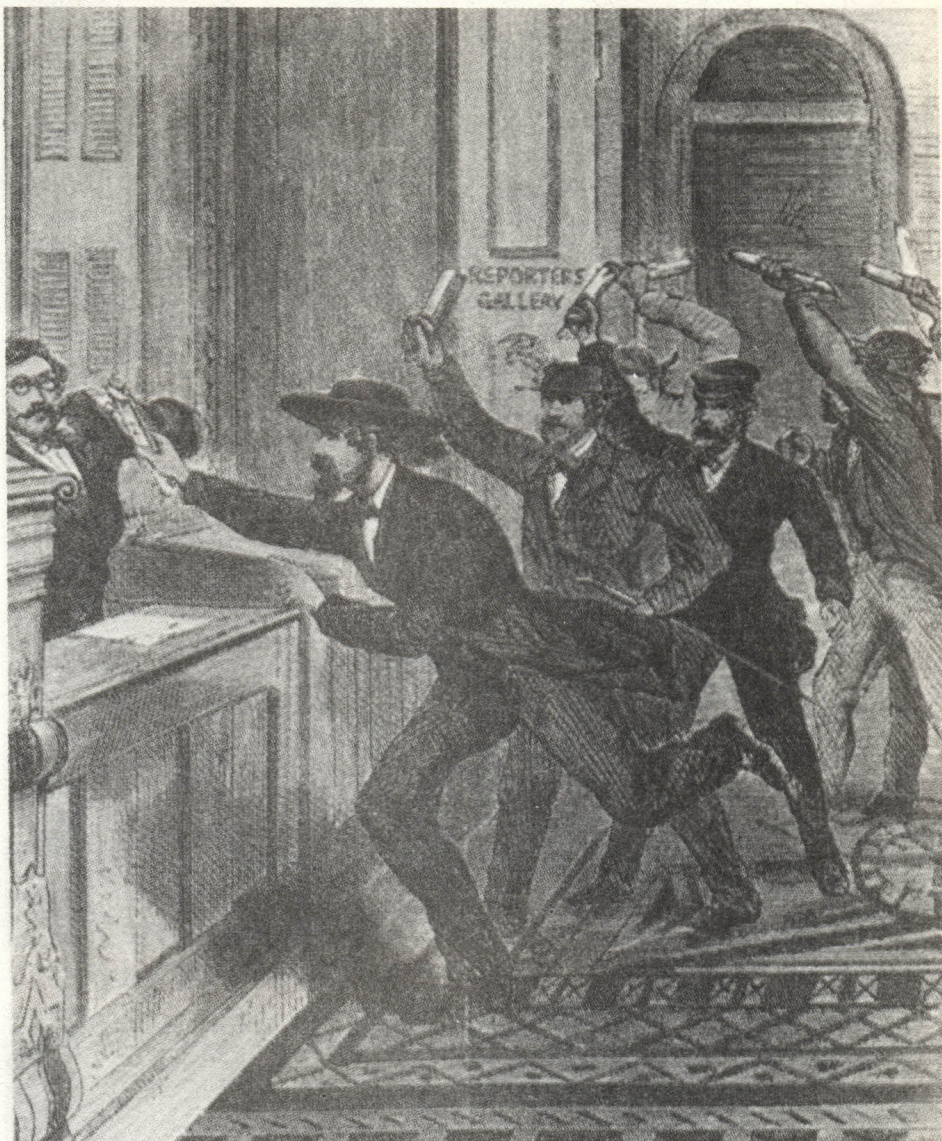


por, carbón, etcétera), sino la información. Esto explica que “el tipo de empresas que surgen en el sector terciario (pero también en el cuaternario y quinario) experimentan una mutación, pues se convierten en sede de actividades industriales basadas, prioritariamente, en el conocimiento científico. En ellas, lo fundamental y decisivo es el carácter central del conocimiento teórico, pues este último es el principio o la institución axial de la sociedad postindustrial. Es decir, el cuerpo económico produce una multitud de empresas, grandes y pequeñas, en las que el insumo por excelencia es de carácter científico”.<sup>5</sup>

Con la existencia de esta nueva economía, se presenta una revolución muy acelerada del desarrollo de las fuerzas productivas hacia la fase de la cibernización. Ello provoca el desplazamiento del antiguo modelo industrial, que emplea como fuerza motriz del sistema productivo al músculo humano y al motor mecánico, por un nuevo sistema de fabricación en el que la mano de obra se traslada al sector de los servicios y la automatización y la cibernética reemplazan al personal que maneja las máquinas.

Emerge así una nueva reestructuración de los modelos económicos occidentales en los que el impulso dinamizador de la economía ya no proviene de los fatigados sectores primarios (agricultura y sectores extractivos) y secundarios (industria de transformación) de la economía, sino del versátil sector terciario (los servicios). Este último sector se “...ha convertido en la base material de la revolución tecnológica que tiene como sustrato fundamental la tendencia a la simplificación de procesos complejos de automatización industrial y de manejo de información. Todo esto, con el fin de reducir los costos de operación de las empresas, a través del incremento de la productividad del trabajo comandado por el capital”.<sup>6</sup>

Es por ello que las actividades de la “industria de la información” constituyen cada vez más una parte sustancial y creciente del producto interno bruto (PIB) de las naciones altamente desarrolladas. Por esta razón, se piensa que la industria de la electrónica será el puntal en torno al cual se reestructurará la capacidad de inversión y de producción de la economía internacio-



Grabado estadounidense del siglo XIX que muestra algunos reporteros que pugnan por entregar su información en primer lugar

nal<sup>7</sup> e, incluso, continuando la tendencia de pensamiento prospectivo del monopolio transnacional *International Telephone and Telegraph* (ITT), podemos decir, que “...en el año 2000, la creación del producto nacional bruto de un país dependerá en gran medida de su capacidad de comunicar informaciones”.<sup>8</sup>

De hecho, observamos que “...los adelantos más recientes en la microelectrónica han conducido a una convergencia tecnológica creciente entre la información, la comunicación y el control. Esto a su vez, ha abierto nuevas posibilidades para que las empresas transnacionales instalen redes cautivas de información en todo el mundo con las cuales se unen las insta-

laciones fabriles de diferentes lugares como si fuesen meras divisiones de una misma fábrica.

“Debido a estos adelantos tecnológicos ha sido posible sincronizar en escala mundial la producción descentralizada, con un control estrictamente centralizado de las decisiones estratégicas (administración global del efectivo; coordinación logística; control operativo y oportuno de la información y de los servicios complementarios de apoyo, particularmente del manejo de existencias y de la comercialización). Al mismo tiempo, esas redes de información abren nuevas posibilidades para que la dirección central presione a las filiales y a los países receptores, si es necesario, y aun los fuerce a



una despiadada competencia mutua. Por ejemplo, se pueden transmitir por radio o por satélite, a miles de kilómetros y en pocos segundos, resultados de las operaciones, informaciones de retroalimentación y cifras de control de cualquier empresa afiliada, para que aparezcan en gráficas y cuadros en las oficinas centrales o en las filiales competidoras.”<sup>9</sup>

Por este motivo, la creación, manejo, transmisión y difusión de la información, en sus múltiples formas, se ha tornado en uno de los sectores más dinámicos de la economía transnacional, y el incremento del porcentaje de la

población económicamente activa dedicada a dicha industria se ha convertido en la nueva tendencia que marca las pautas del empleo en el primer mundo. Este hecho es lo que explica en la actualidad, por una parte, la brusca caída de los precios del petróleo, de los metales y de casi todos los energéticos,<sup>10</sup> y por la otra, la demanda marcadamente ascendente de la tecnología y de los bienes informáticos.

Dicha realidad nos obliga a reflexionar seriamente sobre esta reciente alteración histórica, pues si la primera y segunda transformaciones tecnológicas ocasionaron trastornos estructura-

les sustanciales en el modelo de desarrollo que seguía México en tales periodos (que 130 años después aún no han sido superados), ahora, de igual forma, podemos pensar que la Tercera Revolución Industrial repercutirá bruscamente sobre los sectores humanos que conforman nuestra sociedad. Esto es, generada primero en los centros capitalistas de Estados Unidos, Japón, Alemania e Inglaterra y, posteriormente exportada a la periferia dependiente, la tercera mutación industrial producirá profundas alteraciones económicas, políticas e ideológicas que exigirán un dramático reordenamiento de la sociedad mexicana en su conjunto.

---

### La futura transformación de la sociedad civil

---

Examinada desde el ángulo del cambio cultural y asumiendo el gran riesgo que conlleva realizar juicios futuros y globales sobre los problemas sociales, podemos adelantar en forma hipotética que la intervención de estas modernas técnicas en la próxima fase de evolución industrial del país, modificará las bases tecnológicas que sustentan a los viejos aparatos de consenso. Ello generará una silenciosa revolución superestructural que convulsionará y desplazará la estructura y organización de los principales aparatos de hegemonía prevaletentes (televisión, radio, cine, prensa, entre otros) a un plano secundario.

Es decir, con el nacimiento de las nuevas tecnologías en nuestro espacio urbano, se revolucionará paulatinamente la base cultural y el conjunto de soportes institucionales que sustenta a la sociedad civil, al insertar gradualmente una nueva infraestructura técnica de carácter altamente electrónico, que superará con mucha perfección el armazón y funcionamiento material de todos los aparatos anteriores de hegemonía. De esta forma, con su incursión y operación se alterarán radicalmente los procesos masivos de producción, circulación e inculcación de símbolos y del saber, es decir, de elaboración de la conciencia social en el país.

Dicha revolución se caracterizará por crear, a través de estos apoyos téc-



Nadar tomando las primeras fotografías aéreas de París, en 1856

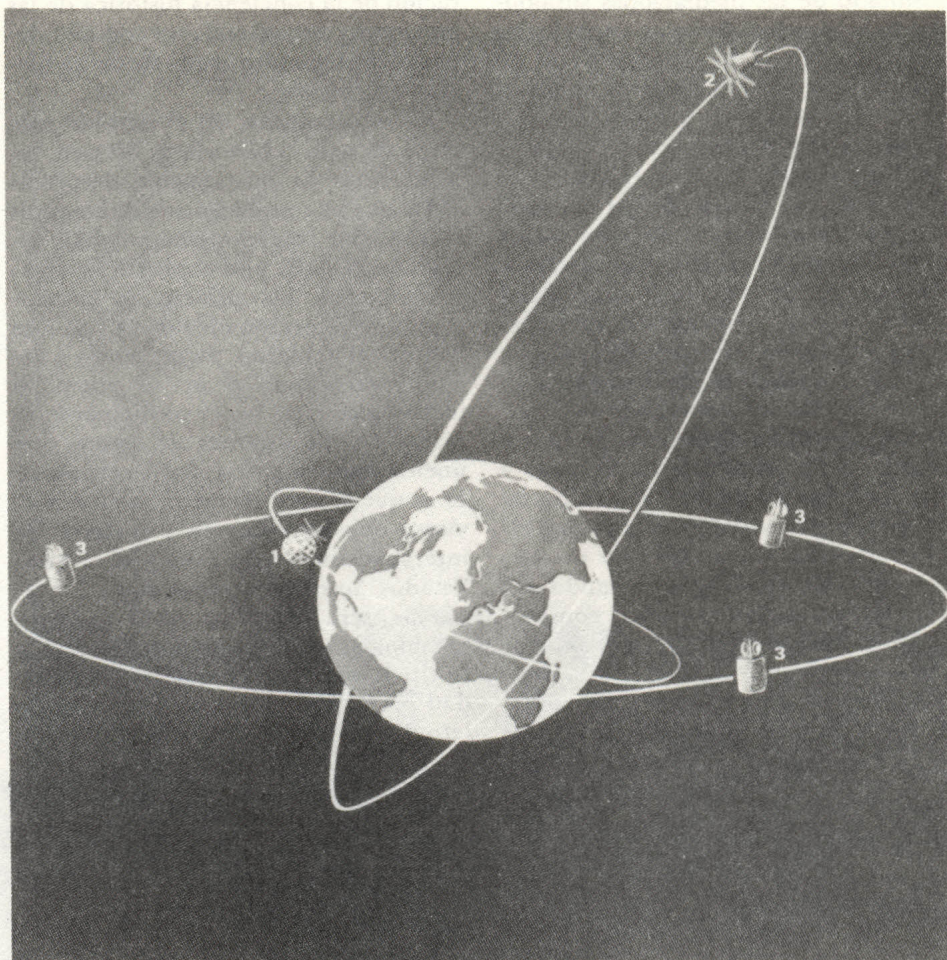


nicos, una multitud de nuevos conductos o canales culturales por los que circularán los significados que tendrán efecto sobre las conciencias y hábitos intelectuales del pueblo. El conjunto de estos canales tejerá, gradualmente, una nueva red de relaciones ideológicas de distintas dimensiones (macro y micro redes) que articularán simbólicamente, afectiva y racionalmente a los distintos grupos nacionales.

La proliferación y acumulación de estas redes creará un moderno sistema nervioso informativo que cristalizará en la producción de un nuevo tejido cultural que penetrará en todos los rincones de la sociedad civil mexicana. Este tejido cohesionará de manera distinta nuestro territorio y producirá una nueva cultura: la cultura cibernética. Dicha cultura modificará sustancialmente el modo de vida imperante en la zona y producirá un nuevo prototipo colectivo de ver, de sentir, de pensar y de actuar como nunca antes lo ha registrado la historia oficial.

Esta profunda transformación de las entrañas de la sociedad civil mexicana no se dará con la sola reproducción esponjosa y acelerada de estos novedosos vasos comunicantes, sino que básicamente se logrará debido a los nuevos perfeccionamientos físicos que éstos alcanzarán sobre la infraestructura de comunicaciones heredada por los anteriores aparatos de hegemonía. Es decir, el gran cambio que se gestará en el interior de nuestra sociedad civil no se producirá por la mera multiplicación tecnológica que se experimentará (por ejemplo, en los inventos modernos), sino por las nuevas y superiores capacidades ideológicas que se conquistarán sobre las facultades mecánicas que poseen los actuales sistemas de información.

La conquista material de estas nuevas facultades sobre el tejido ideológico del México contemporáneo alterará sustancialmente el torrente cotidiano de producción y distribución de la conciencia. Esto modificará los hábitos, apetitos y conductas culturales tradicionales e introducirá la presencia de otros. Con ello, se iniciará una nueva etapa histórica de la construcción transclasista<sup>11</sup> de la conciencia nacional, desde el momento en que, cada vez con mayor frecuencia, el corazón de la opinión pública cotidiana y de los comportamientos prácticos sean el



Orbitales de algunos satélites de comunicación: 1, *Telstar*; 2, *Molniya* y 3, *Intelsat*



"La televisión muestra, la radio anuncia y la prensa explica"



resultado de las mediaciones simbólicas que producirán esas tecnologías avanzadas de comunicación y no de procesos ideológicos de otros aparatos de socialización tales como la escuela, la iglesia, las organizaciones sindicales, los partidos políticos, etcétera.

Así, de la misma forma en que ocurrió con los medios electrónicos en el pasado, dicho suceso se enclavará a tal grado en las vísceras de la sociedad civil futura que, cimentado sobre las viejas relaciones de comunicación de la etapa monopolista, dará origen a un nuevo "modo de comunicación" nacional que se distinguirá por la forma ampliada y automática de elaborar y distribuir las ideologías. Será a partir de ese momento cuando la sociedad civil comenzará a experimentar un sustancial salto cualitativo; cuando las tecnologías de comunicación construyan una nueva relación macrosocial entre los hombres, es decir, la mediación telemática entre grupos e individuos. Desde ese momento, la elabo-

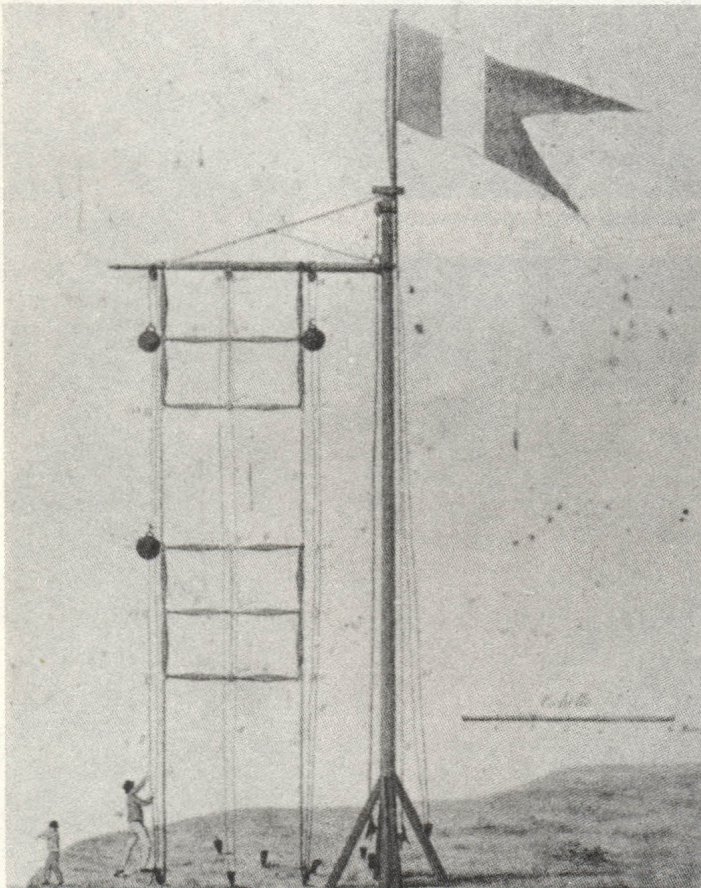
ración de la conciencia histórica de las personas y organizaciones sociales dependerá en un alto grado de dicha mediación cultural.

De esta manera, en el periodo más breve de toda la historia de México, las tecnologías de información desplazarán a las vías convencionales de comunicación que tradicionalmente han integrado el país, y se convertirán rápidamente en las principales instituciones de dirección ideológica con que contará el gobierno. Su presencia y acción representará el mayor potencial tecnológico para hacer participar a las masas en los sistemas de signos que unen a nuestra patria. Será a través de éstas que se cree el nuevo sistema nervioso, que estructurará y dirigirá las intervenciones culturales del futuro Estado ampliado mexicano. Finalmente, será por mediación de estas tecnologías que, en conjunto con otras instituciones de hegemonía, la sociedad mexicana integre su nuevo esqueleto de moral colectiva.<sup>12</sup>

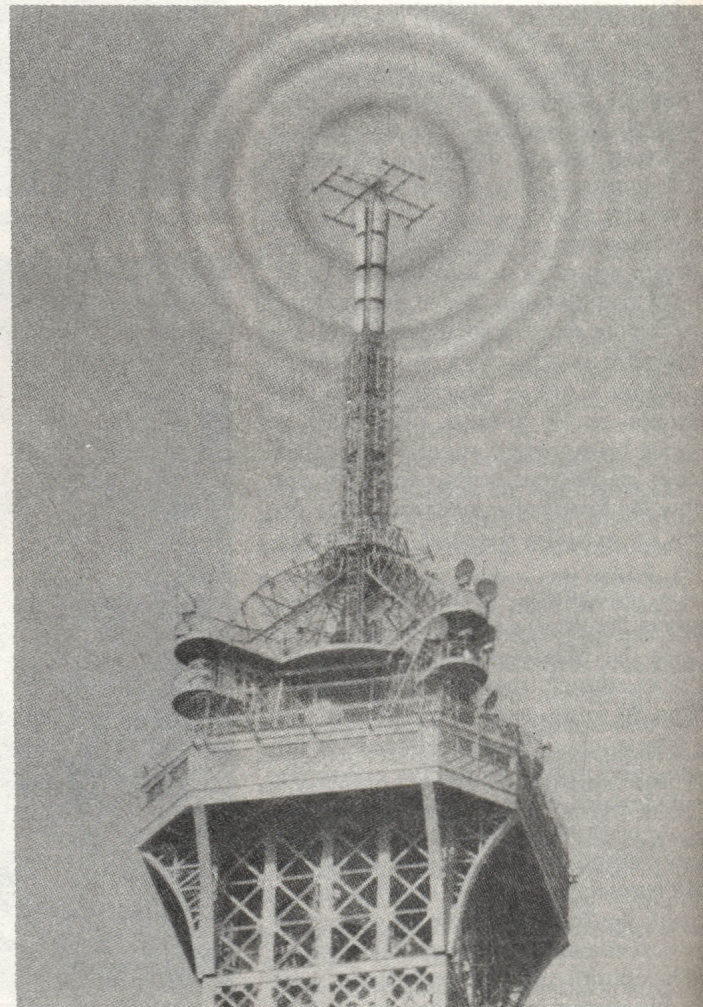
## Las tecnologías de información y la ampliación del Estado

El surgimiento de las tecnologías de información dentro de las superestructuras ideológicas de las sociedades capitalistas, no sólo representará la transformación radical del interior de la sociedad civil, sino que provocará un fenómeno más relevante: la creación de una nueva dimensión ideológica de la sociedad. En términos generales, puede pensarse que con la presencia de dichas técnicas, la sociedad en su conjunto sufrirá una gran dilatación cultural, desde el momento en que los individuos o grupos sociales puedan extender la realización de sus tareas o funciones específicas a través de las técnicas de información.<sup>13</sup>

La sociedad entrará entonces en la fase de producir nuevos procesos cul-



Grabado francés del siglo XVIII. Semáforo para establecer comunicación con los buques en alta mar



Ondas hertzianas emitidas por una antena de radio y televisión



turales de gran repercusión social. Sin embargo, debido a que las tecnologías de información no serán entidades "autónomas" o "neutrales" como lo presentan las versiones positivistas de la comunicación,<sup>14</sup> sino que serán intermediarios técnicos de las relaciones sociales que se dan al interior de la sociedad, solamente podrán participar a través de éstas aquellos grupos que tengan acceso al control y dirección de las mismas.

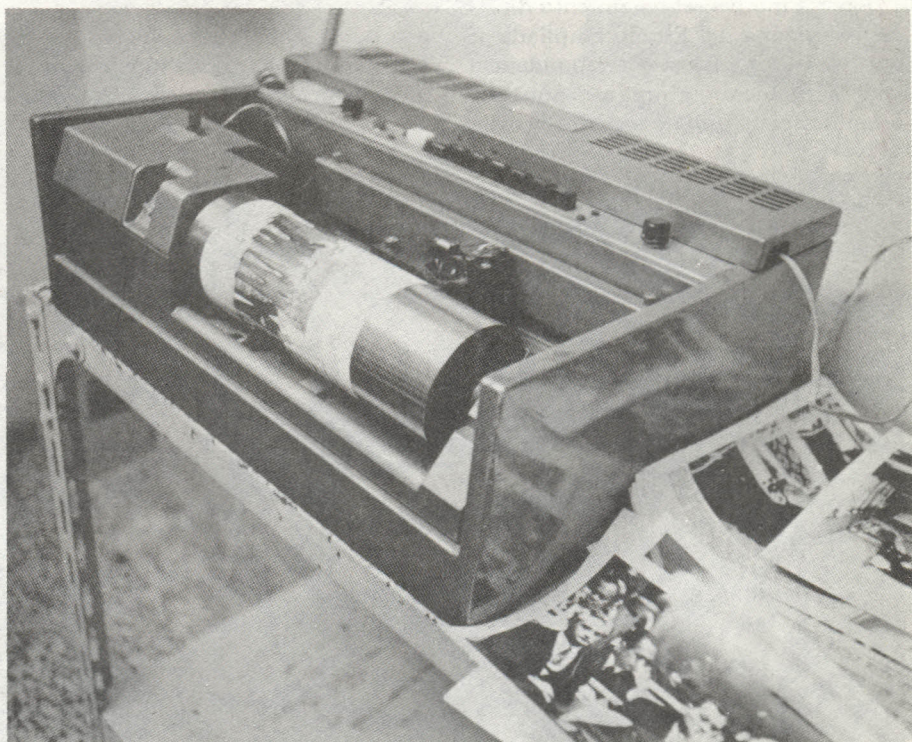
Por consiguiente, si se considera que en la sociedad capitalista las grandes tecnologías de información (prensa, cine, radio, televisión, cablevisión, satélites, computadoras, redes de datos, etcétera) están subordinadas por las fracciones gobernantes mediante factores primarios (propiedad de los medios, industrias culturales, financiamiento institucional y marco jurídico) y factores secundarios de poder (control de la producción, circulación e infusión del sentido), únicamente podrán actuar mediante éstos los estratos dirigentes.<sup>15</sup> Esas fracciones dominantes serán las que formen en esencia al Estado en sentido amplio. En consecuencia, no serán todos los sectores de la sociedad los que podrán intervenir socialmente mediante estos aparatos de información, sino el Estado en sentido extenso.

Es por ello que, con la presencia de dichas tecnologías, lo que se transformará a corto plazo será el esqueleto ideológico del Estado y, a largo plazo, el de toda la sociedad en su conjunto. De esta manera, con la acción de las tecnologías de información, el Estado experimentará una gran transformación en el interior de su estructura cultural pues sus tareas de construcción, dirección y cohesión ideológica, entrarán en una nueva fase de extensión geométrica que dará origen a una nueva faceta del poder: el moderno Estado ampliado.<sup>16</sup>

Históricamente, esta dilatación del Estado no se inicia con la presencia de las tecnologías de información, sino con la aparición de las primeras instituciones ideológicas como la familia, la iglesia, las organizaciones culturales, la escuela, etcétera, las cuales hacen posible las primeras expansiones culturales del gobierno. Sin embargo, con el desarrollo de estas nuevas herramientas intelectuales productoras de conciencia, los aparatos de hegemonía



Antena parabólica de una estación receptora de la información transmitida por los satélites de comunicación



La teletransmisión permite el envío de información gráfica





Oleo que representa a los vendedores ambulantes de periódicos a la salida de un centro de distribución parisino

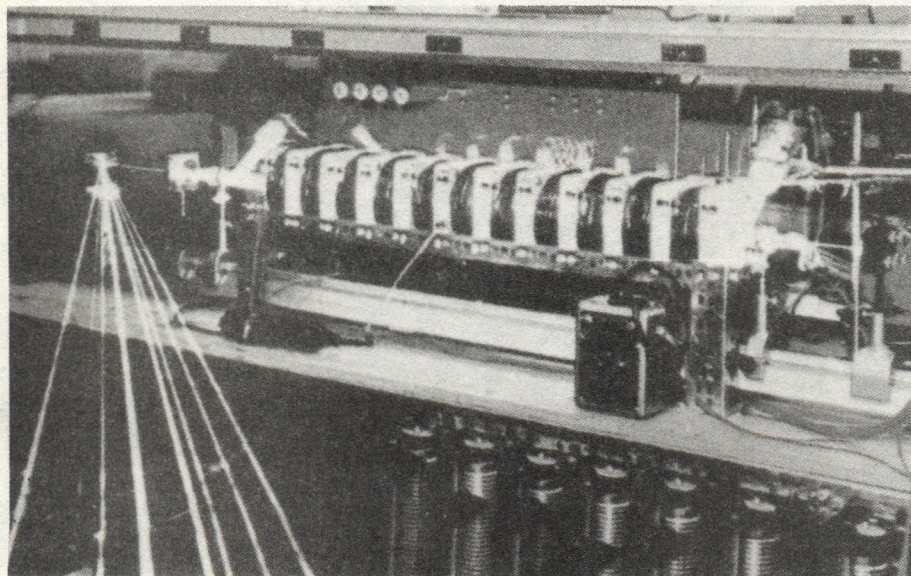
tradicionales sufrirán un desplazamiento sustancial del lugar central que ocupan, para dar paso al surgimiento de una nueva ampliación del bloque en el poder, mediante las modernas tecnologías de comunicación.<sup>17</sup>

Por tal motivo, el nacimiento de esta nueva zona del Estado ampliado se encontrará en íntima correspondencia con la evolución y organización que adoptará cada uno de los nuevos siste-

mas y procesos de comunicación que aparezcan: a mayor producción de máquinas culturales, mayor expansión del Estado ampliado, y a menor desarrollo de las tecnologías inteligentes, menor ampliación del mismo. Así, observamos que la emergencia y desarrollo de toda la tecnología de información provocará una nueva transformación o desdoblamiento del Estado ampliado y de la sociedad.

La especificidad de este flamante Estado ampliado se caracterizará porque, a través del nuevo tejido tecnológico que construirán las tecnologías en la superestructura social, éstas alcanzarán una inserción orgánica más profunda que aquellas que poseen la iglesia, la escuela, los partidos políticos, etcétera, como aparatos de hegemonía. Con estas nuevas herramientas culturales, el Estado regará, abonará y cultivará en forma permanente el tejido social con las ideologías prevalentes que cotidianamente producirá desde su base material. Con ello, en algunos casos fortalecerá y *tonificará* las células económicas y políticas que le dan vida, y en otros, "curará" o "restituirá" aquellos órganos que entren en fase de "putrefacción social".

De esta forma, mediante los apoyos tecnológicos que le brindarán estas herramientas, el Estado conquistará una nueva capacidad orgánica para realizar de manera más competente las funciones culturales que debe ejecutar como instancia rectora de la sociedad. Es decir, las actividades ideológicas que antaño ejercía el Estado a través de pesados y burocráticos aparatos administrativos, jurídicos, fiscales, pedagógicos y económicos, entre otros, ahora se realizarán con mayor ligere-



Utilización del rayo láser para la transmisión de datos



za, suavidad y eficiencia por medio de las tecnologías de información, sin que por ello la infraestructura organizativa de aquéllas desaparezca, sino que simplemente se reforme.

De aquí la enorme importancia de descubrir de dónde parte la lógica de producción y expansión de las tecnologías de información. Determinarlo equivaldrá a comprender el punto de partida que da vida a este nuevo Estado ampliado contemporáneo.

### ¿Qué hacer?

<sup>todo</sup> Por lo anterior, <sup>nuevos que</sup> éste es el momento propicio para que las ciencias sociales retomen, en forma prioritaria, el análisis de dicho problema y se creen las primeras reflexiones conceptuales que desaten la discusión de éstas en el seno de la sociedad civil mexicana y nos permitan crear las bases de un proyecto nacional de enfrentamiento a estas nuevas tecnologías. En estos momentos, es urgente adquirir conciencia política de que estamos frente a un momento coyuntural en el que se están definiendo las raíces y el rumbo de esta nueva mutación nacional. En los próximos 20 o 30 años ya no habrá nada que hacer, salvo subordinarnos a la feroz dinámica que se habrá impuesto al desarrollo económico, político y cultural de México, para ubicarnos en una posición geoméricamente más dependiente que la que ahora vivimos.

Creemos que lo más apasionante de esta circunstancia histórica que ahora nos toca vivir, es que en la medida en que los investigadores produzcamos y difundamos el análisis y la conciencia sobre esta problemática, tendremos opción para pasar de espectadores del fenómeno a gestores políticos del mismo. Hay que considerar que el peso del pensamiento científico de las sociedades dependientes siempre tiene la posibilidad de provocar un cambio favorable para nuestros proyectos de desarrollo. Es necesario entender que aunque dichas tecnologías poco a poco se impondrán en nuestras vidas, también pueden ser controlables.

No debemos olvidar que si en siglos pasados, por falta de claridad histórica y política, no estuvo en nuestras manos la posibilidad de moldear el rumbo que adoptaron la Primera y Se-

gunda revoluciones industriales en México, en esta ocasión sí está a nuestro alcance el definir cómo emplear la riqueza que aporta la gran Tercera Revolución Industrial para construir un país más humano. ●

### REFERENCIAS

1. Para tener una idea de cómo la ingeniería genética producirá una revolución biológica que transformará la especie animal y humana, con-

sultar "La moderna técnica genética será la industria del futuro", *Excélsior*, 19 de diciembre de 1983; "Los capítulos del código genético", *Excélsior*, 15 de diciembre de 1983; "Nueva tecnología: diez fórmulas diferentes para la concepción", *Excélsior*, 19 de septiembre de 1984, y "Más control en la ingeniería genética", *Excélsior*, 12 de febrero de 1985.

2. Drucker F. Peter. "En ciernes una nueva época", *Excélsior*, 18 de enero de 1985; José M., "Desarrollo y tecnología: tendencia del Tercer Mundo", *Excélsior*, 12 de febrero de 1985.

3. Escovar Salomon, Ramón, "Modelo industrial agotado", *Excélsior*, 24 de enero de



Tablero de controles de una rotativa





Composición de textos, humectación del papel y entintado de moldes tipográficos en una imprenta alemana del siglo XVII

1985; Barragán Valencia, Héctor. "A Nueva Delhi, ¿por qué?". *Excelsior*, 21 de enero de 1985.

4. Parker, Edwin. "Información es poder: las implicaciones sociales de los sistemas de computadoras y telecomunicaciones". *Cuadernos ININCO* núm. 2. Instituto de Investigaciones de la Comunicación, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela, 1977, pp. 2 y 3.

5. Calvillo, Rodrigo. "Malditos gremlins: cazafantasmas". *Excelsior*, 19 de febrero de 1985.

6. López Díaz, Pedro. "Fase monopólica: transnacionalización de capital 1947-1968". *Excelsior*, 12 de mayo de 1979, p. 20-A, y Calvillo, Rodrigo. "Ínfima tecnología". *Excelsior*, 15 de febrero de 1985. Es sumamente importante tener en cuenta la presencia de este nuevo sistema económico para comprender desde otra perspectiva el origen de las actuales crisis de acumulación del capitalismo contemporáneo. E.B. Parker indica que, en efecto, bajo esta óptica, por ejemplo, la crisis económica de mediados de la década de los setenta, más que otra fase de desarreglos económicos, puede considerarse hipotéticamente como el síntoma de una transición social de los principales países de Occidente que oscilan entre ser economías industriales o convertirse en nuevas economías postindustriales. Edwin B. Parker. "Información es poder: las implicaciones sociales de los sistemas de computadoras y telecomunicaciones". *Op. cit.*, p. 3.

7. Sauvart, Karl P.. *El papel de las empresas transnacionales en las corrientes transfronterizas de datos: Análisis de políticas e investigaciones*. Comisión de Empresas Transnacionales, Organización de las Naciones Unidas, N.Y., EE.UU., 24 de enero de 1984, p. 6, y Roncagliolo, Rafael. "Documento de presentación al Seminario Tecnologías de Información y Políticas Culturales", Centro de Estudios sobre Cultura Transnacional, Lima, Perú, 28-31 enero, 1985, p. 1.

8. "Información es poder", en *Nuevas fronteras del desarrollo: informática y telemática*, In-

forme Especial núm. 3, ALTERCOM, Unidad de Documentación para Prensa Alternativa Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET), tercer trimestre 1983, p. 17.

9. Dieter, Ernest. "Los efectos de la microelectrónica en la reestructuración mundial de la industria electrónica: consecuencias para el Tercer Mundo". *Rev. Comercio Exterior*, vol. 35, núm. 1, enero de 1985, pp. 37-48.

10. Es importante aclarar que, aunque las causas fundamentales que han ocasionado la baja de los precios del petróleo han sido la contracción económica de las economías occidentales (lo que ha provocado enormes pérdidas a las compañías explotadoras, así como la creciente oferta de hidrocarburos por parte de los países productores), otro factor que contribuye cada vez con mayor fuerza a la depreciación del energético es la consolidación de la economía de la información en las industrias avanzadas del primer mundo.

11. La conciencia transclasista en el conjunto de creencias sobre la sociedad que son compartidas por todas las clases sociales.

12. Un panorama sobre la transformación que ha sufrido el país en el campo de las telecomunicaciones lo ofrece Ruth Gall en, "La era espacial en México". *Ciencia y Desarrollo* núm. 58, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, septiembre-octubre de 1984, pp. 123 a 128.

Para adquirir una visión complementaria sobre la forma en que los medios de información han transformado a la sociedad civil en la etapa monopolista, consultar nuestro trabajo "Las tecnologías de información y la confección del Estado ampliado". *Cuadernos del TICOM*, núm. 30, Departamento de Educación y Comunicación, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México, D.F. enero, 1984.

13. Una concepción intuitiva pero también idealista sobre la forma en que la sociedad se modifica con la presencia de las tecnologías informativas, la encontramos de manera embrionaria en el pensamiento de Marshall Mc-

Luhan. Consultar de Mc. Luhan, *La comprensión de los medios como las extensiones del hombre*. Ed. Diana, S.A., México, D.F., 1979. Una crítica moderada al pensamiento de Mc. Luhan puede consultarse en Gianpiero Gauralari, *La galaxia de Mc. Luhan*, Edit. ATE, España, 1981.

Para obtener un panorama general sobre la línea de evolución que han seguido las tecnologías de información desde el telégrafo en 1840, hasta la comercialización de los cristales de silicio, consultar *Un solo mundo, voces múltiples-comunicación e información en nuestro tiempo*, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1a. edición, México, D.F., 1980, pp. 31-36.

14. Consultar nuestro trabajo "El Estudio Materialista de la Comunicación de Masas". *Cuadernos del TICOM*, núm. 1, Departamento de Educación y Comunicación, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, marzo de 1979.

15. Debemos recordar que, "...con el fin de conservar el equilibrio que requiere el imperio del capital, los dirigentes criollos o foráneos, a través de sus acciones directas o mediante la intervención del Estado que los representa, se ven permanentemente obligados a dominar y a organizar alrededor de su proyecto histórico, al sistema global de comunicación e información y, en particular, a los medios de difusión colectiva. De estos últimos, prioritariamente monopoliza a los de tecnología más avanzada, puesto que son los que les ofrecen mayor poder de creación de consenso y de subordinación colectiva". Consultar nuestro trabajo "El condicionamiento social de los medios de comunicación de masas", en *Seminario de Comunicación Social, Serie Ensayos* núm. 10, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México, D.F., 1983, pp. 19-20.

16. Es debido a este tipo de inserción altamente orgánica que han alcanzado los medios de comunicación dentro del estado y el funcionamiento estructural de la sociedad, que resulta muy difícil su transformación profunda. Los intentos frustrados más recientes que pretendían modificar la estructura global de los medios de comunicación, los encontramos en: Proyecto RETELVE (Venezuela, 1977), Derecho a la Información (en 1981) y de Democratización de la Comunicación (en 1983) en México. Para ampliar este último consultar de Javier Solórzano Zinser. "Comunicación social y voluntad política". *El Día*, 18 de junio, 1983.

17. El concepto de Estado ampliado es una categoría analítica totalmente abandonada por la reflexión crítica de la comunicación europea y latinoamericana. La única disciplina que la ha retomado y desarrollado ha sido la ciencia política, a través de la teoría de los aparatos de hegemonía, representada, especialmente, por los brillantes trabajos de Christine Buci Glucksmann. Nuestro esfuerzo consiste en recuperar ese arsenal teórico, para enriquecerlo y expandirlo con las aportaciones que ha ofrecido la evolución material de los medios de comunicación y de las tecnologías de información sobre la trama de los aparatos de hegemonía tradicionales. Estamos convencidos de que esta matriz teórica es una de las principales vetas y directrices conceptuales que nos permiten comprender las funciones y transformaciones que ejercen las tecnologías de comunicación dentro del ámbito del poder.