
25 años de satélites artificiales

Héctor Schmucler
Universidad Autónoma Metropolitana
Xochimilco / Instituto Latinoamericano
de Estudios Transnacionales, México

*Ariosto me enseñó que en la dudosa
luna moran los sueños, lo inasible,
el tiempo que se pierde, lo posible
o lo imposible, que es la misma cosa.*

Jorge Luis Borges, *La Luna*.

Breve historia: la realidad imita a la ficción

El 4 de octubre de 1957, hace veinticinco años, los medios masivos de comunicación de todo el mundo incorporaban algunos términos que con el correr del tiempo se harían cotidianos. El lanzamiento del Sputnik, el primer satélite artificial de la tierra, otorgaba a la Unión Soviética una aureola casi mágica de poder que iba a desencadenar un sinnúmero de análisis y comentarios. No sólo se trataba de vaticinar cuál era el porvenir del enfrentamiento entre las grandes potencias en el espacio del planeta Tierra sino que se intentaba pensar el destino de la humanidad entera como actor privilegiado en la escena del universo cósmico.

Las fantasías no toleraban límites. Lo que hasta ayer sólo podía admitirse como sueño, aparecía como realidad de mañana. Se actualizaron las fábulas más remotas, se reconocieron las huellas de todos los mitos de la historia y se trajeron a la memoria los escritos que desde muy atrás anunciaban la esperanza de un ser humano liberado de su atadura a la tierra.¹ Atadura que desde hacía trescientos años, gracias a Newton, se sabía vinculada a la fuerza de la gravedad y que en

¹ El griego Luciano de Samosata, en su *Verdadera Historia*, donde parodia las novelas de su tiempo, narró hacia el siglo II un imaginario viaje a la luna.

este siglo había adquirido una nueva interpretación con la teoría de la relatividad de Einstein.²

Los comentaristas se obligaron al recuerdo de Julio Verne quien, casi cien años atrás, anunció la posibilidad de un satélite artificial en su obra *Los 500 millones de la Begun*. En esta novela, Julio Verne evoca las aventuras de dos hombres de ciencia que, herederos de una enorme fortuna, toman destinos antagónicos y complementarios: uno de ellos, Sarrasin, invierte su capital en la construcción de una ciudad modelo, mientras su contraparte establece una inmensa fábrica en Stahlstadt, vecina a la anterior, para lograr la producción de cañones que destruyan la ciudad construida por el primero. Las armas ideadas por Shultze, el sabio malévolo, tendían a dos sistemas de destrucción: por un lado se trataba de proyectiles portadores de anhídrido carbónico; por otro, de una bala gigante provista de un complejo sistema de cañoncitos que abrirían fuego simultáneamente al sobrevolar la ciudad atacada. Por suerte para los habitantes de France Ville (el nombre de la utópica ciudad verniana), el cañón que lanzó la bala portadora de cañoncitos quedó destruido luego del primer disparo debido a la cantidad y potencia de los explosivos que se tuvo que utilizar; a su vez, el proyectil que salió volando a 10 kms. por segundo, jamás logró su objetivo puesto que permaneció girando alrededor de la tierra.³ De un solo golpe, Julio Verne profetizó el satélite artificial, los cohetes portadores desechables, el uso de gases tóxicos que pronto tendrían su aparición en la primera guerra mundial y el posible aprovechamiento militar de los satélites si llegara a desencadenarse una tercera guerra planetaria. Verne tenía presente sin duda algunas de las enseñanzas expuestas por Newton en *Principios matemáticos de la filosofía de la naturaleza* y los estudios de balística que desde el siglo XIV, junto con las primeras armas de fuego, comenzaron a desarrollarse y que en 1638 tuvieron un momento culminante cuando Galileo dejó sentadas las bases de la física moderna.

Mientras el Sputnik-I, con sus 83 kgs. de peso, giraba alrededor de la tierra en una órbita situada a 900 kms. y lanzaba sus provocadores "bip-bip", de todas partes se elevaron voces glorificando la grandeza del hombre y su dominio sobre la naturaleza. Pocos recordaron las razones de la historia que lo hicieron posible.

Es cierto que en 1903 el ruso Ziolkowsky había indicado las condiciones que debe reunir un cohete para librarse de la atracción terrestre; que en 1923, el alemán Oberth había publicado la obra clásica *El cohete hacia los espacios planeta-*

² La ley de Newton de la atracción universal, que se refiere a la atracción mutua que ejercen dos masas situadas en el universo, establece que "dos cuerpos de masa m_1 , m_2 , situadas en puntos A_1 y A_2 respectivamente y separados por una distancia r ejercen entre sí una fuerza atractiva de dirección A_1 y A_2 ". Esta fuerza está determinada por la fórmula $F = K (m_1 \cdot m_2) / r^2$, en la cual K , con un valor fijo, es llamada constante de la gravitación universal.

La teoría de la relatividad formula algunas precisiones a la concepción newtoniana: según lo enunciado por Einstein, "la gravitación es una fuerza de inercia". Por el principio de equivalencia relativista no es distinguible la acción de un campo gravitatorio de la acción provocada por la aceleración de un sistema de referencia.

³ Julio Verne, *Los quinientos millones de la Begun*, ed. Debate, Madrid, 1982.

rios y que en 1930 la "Asociación para los viajes al espacio" establecía su campo experimental de lanzamientos en Alemania. Sin embargo, sólo en 1933, Hitler en el poder, los ensayos de cohería —ahora de carácter claramente militar— alcanzaron un nivel significativo. El nombre de Wernher von Braun está directamente asociado a la "bomba V-2", el arma que los nazis consideraban decisiva para su triunfo en la segunda guerra mundial. También es el nombre que, al servicio de los equipos científicos dependientes del Pentágono, aparece vinculado a los mayores logros que permitieron el desarrollo de los cohetes portadores de los satélites norteamericanos.⁴ Ese von Braun que, en plena euforia espacial, reconocía: "El mismo cohete que durante el Año Geofísico Internacional situó en órbita un satélite artificial destinado a observaciones científicas, puede transportar de un continente a otro la fuerza destructora de una bomba atómica. Desgraciadamente para la astronáutica y para la aviación, la parte más importante del capital invertido en la investigación y en las realizaciones prácticas, proviene de los presupuestos militares".⁵

Hacia 1950, el perfeccionamiento de los ICBM, Intercontinental Ballistic Missile (proyectil balístico intercontinental), exigió profundizar los estudios sobre la trayectoria de los cohetes.⁶ Las grandes potencias estaban de lleno en la carrera por el dominio del espacio. La celebración del Año Geofísico Internacional mostraría hasta dónde se había llegado. En este marco de celebración, el Sputnik-I marcó un punto inicial de ventaja para la Unión Soviética. No es fácil conocer qué sectores de la sociedad soviética estuvieron comprometidos en los estudios previos, en qué ámbitos del aparato científico estuvieron radicadas las investigaciones. Sí se conoce, en cambio, que Estados Unidos tenía en marcha un proyecto de satélite artificial que estaba en manos del Naval Research Laboratory desde 1955. El Vanguard aún estaba en ejecución cuando el Sputnik surcó los cielos. Estados Unidos decidió entonces iniciar un programa paralelo dependiente del ejército, mientras el presidente Eisenhower prometía a sus compatriotas que la primera bandera colocada en la luna por manos huma-

⁴ En numerosas oportunidades se ha señalado la sospecha de que un buen número de científicos alemanes pasaron a trabajar a la Unión Soviética después de la guerra.

⁵ Citado en *Los satélites artificiales*, Biblioteca Salvat de grandes temas, ed. Salvat, Barcelona, 1973. (Una obra de divulgación cuyos méritos es preciso destacar).

⁶ La distinción entre el tipo de trayectoria elíptica y parabólica que describen los objetos lanzados al espacio (entre los que se incluyen, lógicamente, los proyectiles de las armas) y que entra en el campo de estudio de la balística, no adquirió toda su relevancia hasta que se estuvo en condiciones de arrojar dispositivos bélicos a larga distancia. Si el más poderoso cañón utilizado en la primera guerra mundial, el Gran Bertha, alcanzaba objetivos situados a 120 kms., la bomba volante V-2 durante la segunda guerra lograba atravesar 400 kms. en poco tiempo y se elevaba a más de 100 kms. Los primeros ICBM alcanzaban entre 1.000 y 1.500 kms. de altura para lograr sus objetivos. En ese momento ya estaba claro que los misiles de alcance intercontinental describían una elipse perfecta, es decir, que si el suelo no se interpusiera en su camino podrían dar una vuelta completa alrededor del centro de la tierra y regresar a su punto de origen.

El perfeccionamiento en el análisis de la trayectoria elíptica tendría importancia decisiva para la construcción de cohetes portadores de satélites.

nas sería norteamericana. El Explorer-I, producido por el ejército y colocado en órbita el 1 de febrero de 1958, fue el primer satélite artificial de Estados Unidos y, el 21 de julio de 1969, la nave Apolo-XI cumplía la promesa del general Eisenhower.

Superar las dificultades que presupone el lanzamiento de un satélite, implicaba por lo menos el dominio de tres aspectos técnicos: poseer cohetes portadores que permitieran colocar el artefacto a una altura adecuada como para mantenerse en órbita,⁷ disponer de equipos electrónicos lo suficientemente sofisticados como para controlar un vuelo no tripulado y estar en condiciones de operar un sistema de computadoras que permitiera procesar tanto los datos que hicieran posible el vuelo como los que enviara el satélite a tierra. La segunda guerra mundial había impulsado el desarrollo instrumental electrónico como para asegurar las necesidades planteadas. Desde finales de la guerra, y por requerimientos surgidos de fuentes militares, la computación había dado un salto definitivo en los Estados Unidos.

Los satélites en la actualidad

La Segunda conferencia de las Naciones Unidas sobre la exploración y el uso pacífico del espacio extraterrestre, UNISPACE 82, realizada en Viena entre el 9 y el 21 de agosto de 1982, produjo un extenso informe⁸ que se abre con un

⁷ Si se lanzara un proyectil en línea horizontal y se pudiera mantenerlo en esta posición, se "elevaría" 5 mts. cada 8 kms. en relación a la superficie de la tierra. Dicho de otra manera, por la forma de la tierra, ésta "descendería" esa cantidad en relación con el proyectil. Como ya se sabe, por la ley de gravitación, cualquier objeto lanzado tenderá a caer en la tierra, salvo que se desplace a una velocidad tal que no "caiga" más de 5 mts. en 8 kms. de recorrido. Si, por el contrario, se le imprime una aceleración tal que cada 8 kms. descienda 5 mts., el proyectil se mantendrá paralelo a la superficie terrestre y, por lo tanto, no se precipitará. Básicamente, esto se asemeja bastante a la teoría de los satélites artificiales. La velocidad que se debería lograr para que un objeto entre en órbita es de 28.800 kms./h.; o sea 8 kms./s. a una altura muy cercana a la tierra. Pero, en este caso, el roce con el aire provocaría la rápida incineración del proyectil. En la práctica, un satélite se mantiene en órbita sólo más allá de los 180 kms. de altura. Aun a esa distancia, el roce con las partículas residuales de la atmósfera es intenso y el tiempo posible de vida de un satélite es precario. A 500 kms. de altura, la perspectiva de subsistencia es mayor y ya empieza a calcularse en años. A más de 1.000 kms., podrá hablarse de siglos. De todas maneras, el máximo de altura posible imaginable para un satélite terrestre está en el orden de 1.800.000 kms. pues a partir de esta distancia la atracción solar sería determinante e, idealmente, el objeto pasaría a ser satélite del sol.

Si bien la velocidad de "despegue" para poner en órbita un satélite es de aproximadamente 11 kms./h., llegado a cierta altura, esta velocidad disminuye pues, por la ley de gravitación, a mayor altura menor es la velocidad requerida para que un proyectil se mantenga en órbita. De esta manera, para una órbita situada a 220 kms. la velocidad requerida será de 7.7 kms./s.; a 10.000 kms., la velocidad descendería a 5 kms./s.

⁸ *Report of the Second United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space, UNISPACE 82, United Nations, mimeo; Ref: A/CONF. 101/10, 31/8/82.*

llamado de atención esperanzado: "La tecnología espacial ha determinado dramáticos procesos en nuestra vida cotidiana. Ha modificado nuestro concepto de distancia, ha hecho que cada persona sea vecina de todas las demás y nos ha aportado una nueva medida de nosotros mismos en relación al cosmos. ¿Podremos ahora liberarnos de nuestros prejuicios y marchar hacia una sociedad más equitativa, más humana y solidaria que la imagen que hoy puede evocarse desde el espacio?". Los 94 países asistentes pudieron comprobar que en los 14 años transcurridos desde la primera conferencia reunida también en Viena en 1968, el uso de los satélites artificiales se había convertido en una realidad cotidiana en casi todos los países del mundo: 150 países utilizan el espacio para comunicaciones, 220 estaciones para recepción de márgenes meteorológicas están dispersas en numerosos lugares de la tierra, 100 países usan datos de los satélites sensores remotos, 40 están vinculados al INMARSAT (International Maritime Satellite Telecommunication Organization). Cada año se lanzan al espacio un promedio de 120 satélites.

Diversos capítulos del informe dan cuenta del estado actual de la ciencia y tecnología del espacio, de sus aplicaciones y de la cooperación internacional existente para el uso de los satélites artificiales. Asimismo se señala cuál es y cuál podría ser el papel de las Naciones Unidas para incrementar esta cooperación. A minuciosos detalles estadísticos, se une el reclamo de algunos países del Tercer Mundo contra el desequilibrado uso del potencial tecnológico ofrecido por los satélites en detrimento de los países subdesarrollados. Ya es un hábito, en las grandes reuniones internacionales, que se destaque el venturoso porvenir posible a partir de las conquistas tecnológicas del hombre y que, al mismo tiempo, ciertos países aprovechen el generoso libro de quejas que se les ofrece para reclamar por las injusticias de que son objeto.

Curiosamente, en todo el informe no aparece un sólo dato sobre el uso militar de los satélites artificiales, aunque, como es conocido, el interés militar es la razón fundamental del desarrollo científico y técnico en la carrera espacial y la inmensa mayoría de los objetos en órbita está destinada a vigorizar el dominio militar de los grandes bloques opuestos en el presente. Ninguna estadística, ninguna referencia al uso de los presupuestos, ninguna descripción de los proyectos de guerra. Sólo algunos discursos más o menos aislados alertaron sobre esta realidad que los buenos modales internacionales diluyeron en el silencio. Y la voz con tono desesperado del secretario general de las Naciones Unidas: "Casi diariamente se pueden leer las propuestas y los planes para aumentar el componente militar en los programas espaciales. Es esencial que las fuerzas de la razón y de la paz actúen juntas para oponerse a lo que podría ser una aterradora escalada en la carrera armamentista. Debemos oponernos vigorosamente al crecimiento de la militarización del espacio extraterrestre. Hay tiempo. Pero muy poco".

El anterior marco de referencia permitirá otorgar adecuada significación a los sistemas vigentes de satélites que normalmente se agrupan en los siguientes principales usos: comunicaciones, difusión de televisión, meteorología, comunicación marítima, navegación, geodesia, percepción remota. En un sentido más amplio, podría decirse que todos estos usos entran en el campo de la comunica-

ción pues son utilizados como instrumentos de transmisión de datos. En otro sentido, claro está, todos podrían también ser incluidos en el uso militar del espacio extraterrestre.

Los satélites y la ciencia del espacio

Como es sabido, uno de los inconvenientes que desde siempre limitó el conocimiento del espacio extraterrestre estuvo radicado en los límites de la visión humana y en la imposibilidad de captar con los instrumentos ópticos disponibles las emanaciones electromagnéticas que son filtradas por la atmósfera terrestre. Más allá de la atmósfera, se registran señales de una longitud de onda millones de veces más amplia que la de la banda óptica.⁹ La posibilidad de detectar aquellas señales y poder analizarlas abre nuevas perspectivas en el conocimiento de los fenómenos astrofísicos. El descubrimiento de la radioastronomía en los años 30 permitió detectar que no sólo el sol emite ondas radioeléctricas sino que existe un número muy vasto de fuentes compactas y difusas en el universo que emiten una parte de su energía en forma de ondas radioeléctricas. La radioastronomía, sin embargo, no podía superar problemas como el de los cuerpos negros cuyo estudio podría echar luz sobre los orígenes del universo hace, tal vez, unos 15 mil millones de años. Diferentes fenómenos, acontecimientos y objetos existentes en el espacio sólo se manifiestan a través de frecuencias de ondas captables únicamente si se supera la zona atmosférica que intercepta su paso. La astronomía del espacio podría considerarse, en todo caso, como una forma muy distante de la "percepción remota" que describiremos más adelante. La ciencia espacial permite un estudio muy próximo de los fenómenos y objetos cósmicos y, en determinados casos, su observación inmediata. También es cierto que, hasta el presente, esta posibilidad está circunscrita al sistema solar puesto que otros lugares de la galaxia, aun las estrellas más próximas, resultan momentáneamente inaccesibles tanto por los costos como por el tiempo que demandaría un viaje a aquellas zonas. La luna debe anotarse como el mayor logro en el conocimiento espacial: los seres humanos colocados por Estados Unidos y los aparatos automáticos soviéticos trajeron a la tierra una buena cantidad de materia lunar que fue estudiada por centenares de científicos en el mundo.

Otros estudios espaciales han sido relevantes: los vinculados a la interrelación tierra-sol, por ejemplo, que producen influencias significativas en áreas como la comunicación, la energía y el clima. Vientos y tormentas que azotan los campos magnéticos existentes entre el extremo superior de la atmósfera terrestre hasta la superficie solar, tienen efectos diversos sobre el ser humano. Los llamados vientos solares, constituidos por iones y electrones emitidos por el sol y que chocan sobre el borde superior de la magnetósfera terrestre, son causa de variacio-

⁹ Una parte importante de los datos técnicos ha sido tomada del informe UNISPACE 82, *ibid.*

nes geomagnéticas cuyo estudio es de particular importancia para el conocimiento de los fenómenos eléctricos en la tierra.

Satélites meteorológicos

Los satélites para uso meteorológico, al igual que los utilizados para la detección de recursos naturales o el estudio del medio ambiente, emplean las técnicas de los denominados satélites sensores remotos. Los sistemas de exploración térmicos infrarrojos permiten obtener datos sobre las nubes que pueden ser procesados a partir de modelos computacionales de la atmósfera y que constituyen la base de los pronósticos del tiempo. El primer sistema operacional basado en estas técnicas incluyó el APT (Automatic Picture Transmission), que permite disponer gratuitamente de las imágenes provistas por los satélites en cualquier parte del mundo donde se pueda construir o comprar un sistema de recepción terrestre. La secuencia de imágenes desde satélites geoestacionarios a intervalos de 30 minutos, se compara para determinar la velocidad de los vientos y el nivel de las nubes. El Sistema Planetario de Observación, vinculado al WWW (World Weather Watch) incluye satélites meteorológicos geoestacionarios¹⁰ lanzados por diversos países: 3 de Estados Unidos, 2 del Japón, 2 de la Agencia Espacial Europea (ESA-Meteosat) y un sistema de satélites sincrónicos de órbita polar¹¹ operado por la Unión Soviética (la serie Meteor) y por Estados Unidos (series Nimbus y Tiros-N).

Aunque el pronóstico del tiempo a través de los satélites meteorológicos constituye uno de los usos más difundidos públicamente de los artefactos espaciales, el informe UNISPACE 82, señala que la aplicación del verdadero potencial que encierran estas máquinas será sólo posible mediante la instalación de sofisticadas estaciones terrenas de captación directa de imágenes que puedan ser procesadas por complejas y costosas computadoras. El mismo informe destaca que, previsiblemente, muy pocos países subdesarrollados estarán en condiciones de afrontar gastos de esta envergadura por su propia cuenta.

El conjunto de satélites meteorológicos y sensores remotos ofrece una buena

¹⁰ Los satélites de órbita geoestacionaria son aquellos que se mantienen fijos sobre un punto de la tierra. Situados a 35.900 kms. de altura, vuelan a casi 11.000 kms./h. y les corresponde un período orbital de 23 horas 56 minutos, es decir, el mismo que el de la rotación de la tierra. A esta altura y en órbita circular, el satélite permanecerá ubicado siempre sobre el mismo meridiano en la medida en que su desplazamiento se efectúe sobre la latitud correspondiente al ecuador, de donde el nombre de órbita ecuatorial.

¹¹ Los satélites sincrónicos con el sol describen una órbita tal que en ningún momento el artefacto penetra en el cono de sombra de la tierra. Ubicados en órbita polar, realizan de 14 a 16 vueltas diarias y "cubren" prácticamente toda la superficie del planeta. Su diseño les permite que, con un ritmo determinado, a la misma hora atraviesen la misma zona. Si bien el uso preferencial de estos satélites está vinculado a misiones militares de reconocimiento, a través de mediciones radiométricas y espectrométricas se puede controlar la polución del aire y el agua.

perspectiva para la evaluación de las cosechas.¹² La previsión de las precipitaciones pluviales mediante el seguimiento de las formas de las nubes, el análisis del espectro visible y de las radiaciones térmicas infrarrojas, y la correlación entre las precipitaciones pluviales y el brillo y radiación de la temperatura sobre la parte superior de las nubes en las imágenes de los satélites meteorológicos, parecen asegurar pronósticos bastante ajustados sobre la productividad de las cosechas en distintas regiones, en especial en aquellas donde la disponibilidad de agua es un factor crítico. En América Latina, países como Argentina y Brasil están llevando a cabo proyectos de estimación de la producción de sus cosechas a través de datos suministrados fundamentalmente por satélites meteorológicos y de percepción remota.

Satélites sensores remotos

En un sentido estrictamente formal y de acuerdo a las clasificaciones vigentes, los satélites sensores remotos están aún en fase experimental. Sin embargo, muchos países ya han efectuado inversiones considerables en estaciones terrestres para el procesamiento y análisis de los datos provenientes de estos satélites. Los resultados obtenidos, por otra parte, ya han sido utilizados en diversas circunstancias.

Entre los satélites sensores remotos se distinguen habitualmente los llamados "pasivos" y los "activos". Los primeros requieren una fuente energética exterior que se refleje en ellos: la fuente solar o una emisión radioeléctrica proveniente de la tierra, por ejemplo. Los activos, en cambio, generan por sí mismos señales y luego recogen las respuestas de los objetos sobre los que actuaron estas señales. Desde el punto de vista tecnológico, el mayor avance en este tipo de satélite ha sido logrado con la automatización en el proceso de observación del clima y de la tierra mediante el uso de sensores electrónicos multibandas y con la capacidad de transmitir los datos a la tierra en "tiempo real", es decir, en el mismo momento en que se captan los datos. Esto hace posible la supervisión del medio ambiente y de los recursos naturales de la tierra de forma regular y repetitiva.

Los especialistas señalan que los sensores electrónicos poseen una resolución más pobre que los sistemas fotográficos y, por lo tanto, son menos ventajosos para los mapeos de amplia escala. Los nuevos satélites sensores remotos, como el Landsat-IV y, especialmente, el francés Spot que será lanzado en 1984, ofrecen superar algunos de estos problemas. Pero aun cuando se mantuvieran las desventajas relativas señaladas, la posibilidad de una cobertura permanente y durante muchos años compensa por lejos la menor resolución de la imagen. Esto resul-

¹² La capacidad de previsión de las cosechas fue demostrada por el programa LACIE (Large Area Crop Inventory Experiment), realizado por la NASA entre noviembre de 1974 y junio de 1978, cuya finalidad era determinar, a partir de las observaciones efectuadas por los satélites, la superficie plantada con trigo y su producción. Al mismo tiempo, el proyecto intentaba evaluar la precisión con que tales estimaciones podrían ser efectuadas.

ta especialmente ventajoso en el seguimiento de fenómenos cambiantes y, por otra parte, los sensores electrónicos pueden observar zonas del espectro infrarrojo y de microondas mucho más allá de la sensibilidad que ofrece la película fotográfica.

En las últimas dos décadas, más de 30 satélites de observación terrestre fueron lanzados fundamentalmente por los Estados Unidos y la Unión Soviética. El sistema Landsat, propiedad de los Estados Unidos, colocó su primer satélite en 1972 y las series Landsat-II y Landsat-III en 1975 y 1978 respectivamente. En el momento de lanzar el Landsat-IV, permanecía en servicio sólo el Landsat-III que, a su vez, tenía problemas en la transmisión que afectaban la calidad de las imágenes recibidas.¹³

El Landsat-IV fue puesto en órbita por la NASA en 1982. Este satélite sensor remoto posee instrumentos perfeccionados para la captación de cartografía temática que proveerá imágenes visibles de objetos de hasta 30 metros. La máquina está concebida para distinguir con facilidad distintos tipos de vegetación y discriminar las plantas sanas de las enfermas. Mejorará de esta manera la previsión sobre las cosechas, en especial de cereales, de los cuales Estados Unidos es el primer proveedor mundial. Para este país, entre cuyos clientes de cereales se cuentan buen número de naciones del Tercer Mundo y la Unión Soviética, conocer con antelación el resultado de las cosechas en su propio territorio así como en el resto del mundo, tiene importancia estratégica considerable.

El explorador, *scanner*, del Landsat-IV "ve" una franja de terreno de 185 kms. de ancho y "observa" la superficie en cuatro bandas espectrales que corresponden al verde, amarillo, rojo e infrarrojo próximo. Pero el instrumento para cartografía temática que posee es mucho más preciso que el explorador multispectral. La imagen es captada en siete bandas espectrales más estrechas que las del "explorador": azul-verde, verde-amarillo, anaranjado, tres bandas para el infrarrojo próximo y una para el infrarrojo lejano. Cada banda tiene objetivos bien definidos: la primera, por ejemplo, permite distinguir las coníferas de los árboles de hoja caduca; la segunda revela los vegetales que están en pleno crecimiento; una de las bandas infrarrojas permite discriminar las nubes y facilita la detección de ciertas enfermedades de las plantas producidas por el moho; otra, facilita la discriminación de las zonas donde se pueden encontrar hidrocarburos.

En lugar de bandas magnéticas para registrar los datos, que a veces no resultan demasiado fiables, el Landsat-IV enviará permanentemente la información que recoja a satélites geoestacionarios previstos para 1983, los cuales reenviarán las señales a una estación especial de tratamiento de datos situada en el centro espacial Goddard en Maryland (EE.UU.).

El Landsat-IV recogerá igualmente los mensajes enviados por una serie de satélites de navegación. Esta información procesada por computadora permitirá tener en cada momento la posición exacta del satélite en relación a la tierra y, por lo tanto, ayudará a interpretar las imágenes obtenidas.

El Landsat-IV, además, es un satélite recuperable. Ha sido diseñado para que

¹³ *Le Monde*, 4 de Agosto, 1982.

fácilmente sea tomado por el brazo telemanipulador del transbordador espacial. Si fuera necesario, el satélite podrá ser llevado a tierra, reparado y colocado nuevamente en la órbita que ocupaba.¹⁴

Francia tiene proyectado lanzar en 1984 un primer satélite de teledetección, el Spot-I, que dispondrá de un equipo similar al del Landsat-IV, aunque con una capacidad de resolución bastante más grande: 20 metros para imágenes a color y 10 metros para imágenes en blanco y negro. La originalidad del Spot sobre los otros sensores remotos existentes consiste en que llevará dos aparatos con alta capacidad de resolución. Esto permitirá obtener una visión estereoscópica de las imágenes terrestres.

La comercialización de las imágenes resulta un argumento de peso para convencer a la opinión pública sobre la factibilidad de estos proyectos. En el caso del Spot, se prevé la venta de 60 a 100 mil imágenes anuales que podrían comercializarse a un precio de 1.000 a 2.000 dólares cada una. La sociedad francesa Spot Image, creada en 1982 y encargada de administrar estos satélites, podría reembolsar al gobierno recursos suficientes como para financiar la construcción del Spot-II que, efectivamente, está previsto para 1986.¹⁵

A diferencia del Landsat-IV, el Spot-I enviará imágenes directamente a tierra o las almacenará a bordo en dos grabadoras magnéticas que transmitirán las imágenes cuando el satélite pase sobre la estación de Aussaguel, cerca de Toulouse (Francia). Se prevé, además, el establecimiento de otra estación receptora de imágenes en Suecia, país que junto con Bélgica participa en la construcción del Spot y que, a través de la Swedish Space Corporation, posiblemente participe como accionista en la empresa Spot Image.

Mientras, las series Soyuz, Salyut, Meteor y Meteor-Priroda de la Unión Soviética han estado operando en un sistema independiente. Se prevé que para fines de esta década estarán funcionando por lo menos 6 sistemas de satélites sensores remotos que operarán sobre zonas nacionales o a partir de acuerdos regionales.

Entre las naciones que tienen en proyecto la instalación de este tipo de satélites se encuentran, además de la Unión Soviética y Estados Unidos, Canadá, China, Brasil, Francia, India, así como la Agencia Espacial Europea.

En América Latina, vinculada al sistema Landsat, sólo Brasil y Argentina tienen instalaciones en operación para captar las imágenes enviadas por los satélites. Entre las estaciones de Mar Chiquita en Argentina y Cuiabá en Brasil, se recoge la información de prácticamente todo el territorio de América del Sur. Cerca de la ciudad de Cuiabá, una antena de 10 metros de diámetro con un sistema automático para el rastreo de los pasos sucesivos del Landsat, obtiene

¹⁴ En realidad, el satélite sería desarmado en órbita de tal manera que las antenas y los paneles solares, que constituyen parte importante de los 1.940 kgs. del peso total, quedarían en el espacio y sólo sería llevado a reparar el cuerpo del satélite en el que están ubicados el instrumental electrónico, los motores y las reservas de carburante.

¹⁵ Véanse declaraciones de Gerard Brachet, Director de programas de aplicaciones del Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia, *Le Monde*.

datos que son grabados en cinta magnética para ser procesados en un laboratorio próximo a Sao Paulo.¹⁶ El banco brasileño de imágenes terrestres, encargado de almacenar y sistematizar los datos obtenidos por los satélites, incluye también la información registrada durante las misiones del Skylab, efectuadas por la NASA, cuando cumplía sus funciones sobre Brasil.¹⁷ El sistema Landsat posee, además de las latinoamericanas y las ubicadas en Estados Unidos, antenas receptoras en Canadá, Italia, Suecia, Australia, India y Africa del Sur. Otra antena está proyectada para ser instalada en Indonesia.¹⁸

El Landsat-IV y el Spot francés ya mencionados, así como el Fragment-II de la Unión Soviética, prometen un grado de sofisticación inimaginado hasta ahora. La percepción puntual y la imagen en relieve son adquisiciones ya previstas que se unen a la captación de una amplitud espectral creciente. El satélite multicanales y multiusos, con sensores de alta capacidad de resolución, dará como resultado un promedio de datos del orden de los 200 Megabytes por segundo, enviados a través de frecuencias de 14/12 Ghz. que, lógicamente, requerirá instrumentales de recepción de altos costos prácticamente inaccesibles para los países del Tercer Mundo en la hora actual.

Satélites geodésicos y de navegación

Aunque se los suele describir de manera diferenciada, el funcionamiento y la utilización de los satélites llamados de navegación y geodésicos son bastante similares. En ambos casos se trata de determinar una posición en el globo terráqueo o de conocer en "tiempo real" la ubicación de una nave marítima o aérea en relación a puntos específicos de referencia. En el caso de las ciencias geográficas, se trata de determinar la ubicación de un lugar en un plazo relativamente breve.

Los principales usuarios de los satélites de navegación son los barcos de guerra, tanto soviéticos como norteamericanos, los bombarderos intercontinentales y los submarinos nucleares. Para los submarinos, los satélites de navegación ofrecen un método de orientación bastante preciso que puede ser utilizado sin salir a la superficie, lo cual les otorga, obviamente, una cuota agregada de seguridad.

Desde el punto de vista geodésico, estos satélites contribuyen a un conoci-

¹⁶ Véase *O programa de producao de imagens*, Instituto de Pesquisas Espaciais, Brasil, 1981.

¹⁷ El programa Skylab, de la NASA, estuvo constituido por cuatro misiones de las cuales tres fueron tripuladas. Comenzó en febrero de 1973 y concluyó exactamente un año después. Colocados los satélites en una órbita distante a 430 kms. de la tierra, posibilitaron la adquisición de imágenes y datos entre los 50° de latitud norte y 50° de latitud sur.

¹⁸ Para este punto, así como para otros datos que aparecen en el artículo, hemos aprovechado el excelente informe sobre "Nuevas tecnologías" presentado al seminario organizado por el CEESTEM (Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo) sobre "El estado y la industria cultural en América Latina", realizado en México en 1982. El informe, parte de un documento mucho más extenso, fue coordinado por Patricia Arriaga y José Baldivia.

miento más profundo de la estructura interna y de la dinámica del planeta Tierra así como facilitan el estudio de la corteza terrestre en relación a los terremotos. Otros campos de la geodinámica proporcionados por estos satélites se vinculan a la medición directa, en grandes distancias, del movimiento de la placa tectónica, al seguimiento de las variaciones de los movimientos polares, al estudio de las mareas y al seguimiento de la rotación de la tierra en sus diferentes periodos con una aproximación menor de 100 microsegundos.¹⁹

La observación de la órbita de un satélite puede ser utilizada para determinar la posición relativa del observador y del satélite. Si se conoce la posición del observador, puede calcularse con relativa facilidad la del satélite y viceversa: una vez determinada con exactitud la órbita satelital, un observador, en cualquier punto del mundo, puede determinar su posición.

El uso de los satélites para la navegación comenzó apenas iniciada la era espacial. El método seguido se basó en el análisis de Doppler²⁰ de las señales emitidas por un radiofaro colocado en una base espacial que difunde continuamente radiaciones estabilizadas de alta frecuencia, a la vez que transmite los datos de la órbita de los satélites. La incorporación de computadoras más sofisticadas y el perfeccionamiento de los métodos utilizados han mejorado constantemente el uso de los satélites de navegación, si bien los principios en que se asientan continúan siendo semejantes.

La Unión Soviética y Estados Unidos tienen en operación sendos sistemas de satélites de navegación. El sistema soviético TSIKADA sirve a varios centenares de barcos así como a bases e instalaciones flotantes. El sistema norteamericano NNSS (Navy Navigation Satellite System) está constituido por 12 satélites de órbita polar situados a 1000 kms. de altitud y presta servicios a usuarios de varios países. Estados Unidos se propone, además, tener en operación hacia 1986 un nuevo y más avanzado sistema de satélites de navegación: el GPS o NAVSTAR (Global Positioning System). Este sistema comprenderá 18 satélites en órbita circular de 20.000 kms. colocados en planos orbitales iguales, con una frecuencia de 6 satélites en cada órbita. De esta manera se asegurará que un mínimo de 4 satélites sean vistos permanentemente por cualquier estación lo que permitiría un inmediato y preciso conocimiento del lugar donde se encuentra el barco.²¹ En otro campo vinculado a los viajes marinos, una conferencia destinada a establecer un sistema internacional de satélites marítimos, acordó en 1976 la constitución de INMARSAT (International Maritime Satellite Organization). Creada con el objeto de "mejorar las comunicaciones marítimas y exclusivamen-

¹⁹ UNISPACE 82, op. cit.

²⁰ El principio Doppler (o Doppler-Fizeau) establece que si una fuente luminosa en movimiento emite una radiación de longitud de onda conocida, el observador percibirá en el espectro una modificación de esta longitud debida a la composición de la velocidad de la onda luminosa con la velocidad de desplazamiento de la fuente.

²¹ Los estudios en curso intentan asegurar la localización de cualquier elemento en la tierra con precisión de un metro y se aspira a que esta precisión llegue a menos de 10 centímetros.

te para usos pacíficos”, en 1982, año en que entró en operaciones, reunía a 37 países del mundo que financian su funcionamiento de acuerdo a la utilización que realizan del mismo. Los servicios de INMARSAT consisten en la difusión de mensajes en situaciones de peligro, correspondencia pública por telex, telefonía a los barcos y transmisión de datos.²²

A la organización INMARSAT pertenece el segmento espacial en tanto que las instalaciones en los barcos corren por cuenta de los propietarios de los mismos y los instrumentos situados en la costa así como los sistemas de transmisión hacia el interior de los territorios son propiedad de los países concernidos. A mediados de 1982, cinco estaciones costeras estaban en operación y se calculaba que otras tantas entrarían en funcionamiento hacia fines del año, mientras unas 1350 embarcaciones estaban ya equipadas con estaciones vinculadas al sistema. Para 1984 se prevé que estarán en operación 12 nuevas estaciones costeras. INMARSAT utiliza recursos de satélites rentados al sistema norteamericano MARISAT, a los satélites MARECS de la Agencia Espacial Europea y a satélites de INTELSAT.

Otros sistemas vinculados a la navegación marítima y que se están usando experimentalmente son el SARSAT (Search and Rescue Satellite Aided Tracking), en el que participan Canadá, Francia, Noruega, Suecia, Gran Bretaña y Estados Unidos, y el soviético COSPAS (Sistema espacial para la localización de barcos y aviones en peligro). Estos sistemas utilizan radiofaros que emiten señales de peligro a satélites en órbita que, a su vez, las conducen a estaciones terrestres para su procesamiento. Un programa denominado COSPAS-SARSAT prevé la colocación de dos satélites con capacidad para captar desde el espacio las balizas instaladas en aviones y navíos y que permita conocer su posición, nacionalidad, identidad e inclusive algunos datos sobre el tipo de emergencia a que están sometidos. El primer paso de este programa fue dado en junio de 1982 cuando la Unión Soviética lanzó el satélite Cosmos 1383, rebautizado posteriormente con el nombre de COSPAS-I.²³

Satélites de comunicación

Los sistemas de satélites utilizados para transmitir información, llamados satélites de comunicación, sin duda son los más conocidos y los que afectaron hasta ahora más directamente la vida cotidiana de los individuos. Las transmisiones de televisión vía satélite o las llamadas telefónicas que utilizan este medio para el

²² Para el futuro, INMARSAT tiene previsto cumplir un papel más activo en un sistema de alarma automática ante situaciones de riesgo. Igualmente se proyecta la incorporación de satélites multiusos que permita ofrecer servicios no sólo a la navegación marítima sino también a la aeronáutica.

²³ El COSPAS I será utilizado para probar un nuevo sistema de audición que también ensayará Estados Unidos cuando en 1983 lance el satélite meteorológico Tiros-N/NOAA (*Le Monde*, 2/9/82).

envío de señales, se han incorporado a la existencia de los seres humanos con una familiaridad semejante a la de los propios aparatos de televisión o de teléfono.

Cuando se habla de satélites de comunicación, resulta casi obligado referirse a Arthur C. Clarke quien, en 1945, planteaba la posibilidad de que un artefacto puesto en órbita sirviera de conexión para retransmitir mensajes.²⁴ Un satélite geostacionario podría recibir una señal enviada desde la tierra y enviarla a cualquier otra parte que entrara dentro de su radio de acción. Esto significaba que, para cubrir el planeta entero, se requeriría la instalación de tantos satélites como fuera necesario para que los conos proyectados por los mismos tocaran toda la superficie terrestre. Situados a 36.000 kms. de altura, tres satélites cumplirían la misión. Clarke ya señalaba que un requisito necesario para que funcionara este mecanismo, era el de dotar a los satélites de instrumentos amplificadores para compensar el debilitamiento de la señal que recorrería dos veces la distancia tierra-satélite.²⁵

En 1959, Estados Unidos puso en órbita el satélite Score. A bordo, llevaba un transmisor con una cinta magnetofónica en la que el presidente Eisenhower había grabado un mensaje navideño que quedó en la prehistoria de los satélites de comunicación. El paso siguiente lo constituyó el Courier, un satélite de comunicaciones en diferido, que al pasar sobre una estación emisora recibía el mensaje, lo almacenaba en cinta magnética y lo transmitía al sobrevolar la estación receptora.

Los satélites "pasivos", que se instalaron posteriormente, eran simples reflectores de las señales enviadas desde la tierra sin que se las sometiera a ningún tratamiento electrónico. Los esfuerzos de la NASA (National Administration Space Aeronautics), organismo gubernamental de Estados Unidos, culminaron con el lanzamiento del Telstar-I que marcó un momento decisivo en la tecnología de la comunicación espacial: el Telstar-I fue el primer satélite de comunicación "activo". Su calificación proviene del hecho de estar dotado de amplificadores para reforzar las señales recibidas antes de ser retransmitidas a tierra. El 11 de junio de 1962, a través del Telstar-I, se estableció el primer enlace de televisión vía satélite entre Europa y Estados Unidos.²⁶ El Telstar exigía grandes

²⁴ Arthur C. Clarke, "Extra-terrestrial relays: can rocket stations give world-wide radio coverage?", *Wireless World*, octubre 1945.

²⁵ Una de las razones técnicas por la que se pensó en el uso del satélite para comunicaciones a larga distancia es el hecho de que las microondas se desplazan sin sufrir interferencias de la capa ionizada de la alta atmósfera y, por lo tanto, tienden a perderse en el vacío. Las ondas cortas, en cambio, son reflejadas por esas capas ionizadas y, por lo tanto, pueden recorrer largas distancias para ser captadas por receptores situados más allá del horizonte.

La transmisión por microondas exige, generalmente, la instalación de repetidoras a determinada distancia que recapturan la señal emitida y la lanzan hasta una nueva repetidora que permite a la señal continuar su camino.

²⁶ Uno de los primeros y más importantes estudios publicado en América Latina sobre el primer decenio de utilización de los satélites, aparece en el libro de Armand Mattelart,

antenas de recepción²⁷ que planteaban serios problemas para generalizar el uso de los satélites; por otra parte, su órbita, situada a baja altura, determinaba que su paso de horizonte a horizonte fuera muy rápido y, por lo tanto, la posibilidad de enlace entre una estación terrestre y otra apenas se podía mantener durante 6 ó 7 minutos en cada revolución.

Hasta fines de 1981 se habrían lanzado al espacio alrededor de 220 satélites de comunicación provenientes de diversos países del mundo y de los cuales 63, tenían por objeto las telecomunicaciones públicas internacionales. De los 157 que para esa fecha permanecían en órbita, 128 satélites pertenecían a los países desarrollados y 29 a los subdesarrollados.²⁸

Esta historia vertiginosa de expansión de los satélites de comunicación, está jalonada por algunos hechos que vale la pena destacar. La primera ley de la historia sobre satélites artificiales, la Communication Satellite Act, es promulgada por el gobierno norteamericano el 31 de agosto de 1962 y, al mismo tiempo, crea la empresa privada COMSAT (Communication Satellite Corporation) que en adelante se encargaría de explorar y organizar comercialmente el uso de satélites para telecomunicaciones.²⁹

Entre 1963 y 1964 Estados Unidos lanza la serie de satélites SYNCOM, producidos por la Hughes Aircraft Company. El SYNCOM-III fue el primer satélite geoestacionario: fijo sobre el ecuador, a 180° de longitud, permitió el enlace directo entre las redes de televisión comercial japonesa y norteamericana con motivo de los juegos olímpicos de Tokio en 1964. En este mismo año y convocada por la COMSAT, se constituye la primera red internacional de comunicación por satélite, la INTELSAT (International Telecommunication Satellite Organization). En 1965 comienza a funcionar el primer satélite de servicio comercial transatlántico, el Intelsat-I, llamado "Pájaro madrugador", que pertenecía a la serie SYNCOM y que permitía transmitir un programa de televisión o 240 llamadas telefónicas simultáneas.

La Unión Soviética mientras tanto, ponía, también en 1965, su primer satélite activo de comunicación: el Molniya. A diferencia de los satélites colocados por Estados Unidos, los soviéticos no utilizaron en esta serie la órbita geoestacionaria pues no resulta la franja más convincente para sus necesidades. El Mol-

Agresión desde el espacio, publicado originariamente en Chile en 1972 y, a partir de 1973, en varias ediciones por Siglo XXI editores.

²⁷ Sólo existían tres antenas: en Maine (Estados Unidos), en Plemeur-Bodou (Francia) y en Goonhilly Down (Gran Bretaña).

²⁸ Estos datos, tomados del informe UNISPACE 82, corresponden a las notificaciones efectuadas por los países a la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

²⁹ La COMSAT es una empresa mixta en la que la mitad de las acciones pertenecen al gobierno norteamericano y el resto está repartido entre 163 empresas privadas de telecomunicaciones de ese país. La mayor parte de estas últimas acciones, pertenecen a un grupo reducido de empresas: ATT (American Telephone and Telegraph), ITT (International Telephone and Telegraph), RCA (Radio Corporation of America), GTE (General Telephone and Electronics), IBM (International Business Machines), Westinghouse y General Electric.

niya describe una elipse muy alargada con apogeo de 35.900 kms., perigeo³⁰ de 500 kms., una inclinación de 65° respecto al ecuador y un periodo orbital de 12 horas, por lo cual cada día realiza dos revoluciones.

La historia de los satélites es paralela a la historia de las tecnologías que los hace posibles: los satélites no serían posibles sin este desarrollo tecnológico y, a su vez, sería difícil pensar este desarrollo sin los requerimientos que imponen los nuevos proyectos de dominio espacial mediante satélites. De manera semejante —vale la pena insistir en ello— sería difícilmente comprensible el perfeccionamiento en el uso civil de los satélites si no se considera el desmesurado esfuerzo de las grandes potencias en su carrera armamentista.

La microelectrónica, los transmisores, las antenas, las técnicas de alta frecuencia, los microprocesadores y la computación en general, han recorrido un camino de acelerado perfeccionamiento que se reflejó de inmediato en los nuevos logros de los satélites de comunicación. Los satélites de difusión directa, DBS (Direct-Broadcast Satellite), fueron posibles gracias a este perfeccionamiento y su divulgación ha desencadenado una larga y aún vigente polémica en diversos países sobre las consecuencias políticas y culturales que podría acarrear su uso indiscriminado.

En 1974, Estados Unidos colocaba en órbita el primer satélite de difusión directa, el ATS-6, que tuvo carácter experimental y fue usado en los Estados Unidos, la India y otros países, como forma de aumentar los receptores de televisión en comunidades. Otras experiencias fueron realizadas por Japón y Canadá en misiones conjuntas con Estados Unidos. La Unión Soviética también desarrolló un satélite de estas características, el EKRAK, a partir de 1976. Canadá opera sus propios artefactos espaciales de difusión directa: la serie de satélites Anik.

Al lado de los sistemas de comunicación por satélite para uso internacional, se han desarrollado los sistemas para uso nacional. Algunos países han colocado sus propios satélites en órbita; en otros casos, se renta capacidad disponible en satélites de otros países o de organismos internacionales. Entre los países con satélites propios para uso nacional se encuentran la Unión Soviética, Estados Unidos, Canadá, India e Indonesia. Otros, proyectan la instalación de sus propios satélites: en América Latina, para 1985, los tienen programados México y Brasil.

Satélites de comunicación: los sistemas internacionales

INTELSAT es la más importante de todas las organizaciones internacionales que utilizan los satélites para la comunicación pública.³¹ Iniciada en 1964 por

³⁰ Se llama apogeo al punto más distante en relación a la tierra de la elipse que recorre el satélite. El perigeo es el punto más próximo.

³¹ Véase para el tema INTELSAT: "Informe anual de INTELSAT", años 1980 y 1981; suplemento diario *El Mercurio*, Santiago de Chile, agosto 1981; "Nuevas tecnologías",

once naciones, actualmente cuenta con 106 miembros y presta servicio a 130 países y territorios. Con 13 satélites en órbita y 325 estaciones terrestres, INTELSAT disponía en 1981 de 25.000 circuitos telefónicos simultáneos, frente a los 75 con que operaba en 1965. Al mismo tiempo, el costo de operación de un circuito permanente se había reducido de 64.000 dólares por año en 1965 a 9.360 en 1981.

Además de la comunicación internacional, la empresa INTELSAT, que funciona bajo principios comerciales, renta capacidad para uso nacional y, como ya se ha señalado, el sistema de comunicación marítima INMARSAT también renta capacidad operativa a INTELSAT.

La reunión constitutiva de INTELSAT, convocada por el gobierno norteamericano a través de COMSAT, estableció el primer acuerdo en el que participaban los principales países de Europa así como Canadá, Japón, Australia y, lógicamente, Estados Unidos. En este primer acuerdo, la COMSAT poseía el 61 por ciento de las acciones de INTELSAT. Gran Bretaña, en segundo lugar, poseía un 8.4 por ciento, mientras que el tercer lugar lo ocupaban Francia y Alemania con 6.1 por ciento.

En 1965, un año después de firmado el primer acuerdo, 45 países se reunían para establecer un régimen provisional para un sistema mundial de comunicaciones por satélite; entre estos países, estaban los latinoamericanos Argentina, Brasil, Colombia y Uruguay. Por fin, en 1971, la organización quedó constituida definitivamente. Con la gerencia ejercida por la COMSAT, INTELSAT posee un complejo sistema de funcionamiento administrativo donde los gobiernos de los países participantes constituyen la "asamblea de partes"; los signatarios, es decir, las instituciones que los gobiernos designan como sus representantes operativos para la utilización del sistema, forman la "reunión de signatarios" y, por último, una "junta de gobernadores" representa a los signatarios.

El primer satélite, lanzado en 1965, daba cobertura al Atlántico Norte y, por lo tanto, prestaba servicio sólo entre Estados Unidos y Europa. En 1967 comenzaba a funcionar la serie de satélites Intelsat-II que, al operar en la zona del Atlántico y Pacífico, con el consiguiente aumento de capacidad de circuitos y de áreas cubiertas, permitió el primer acceso a las comunicaciones por satélite de los países latinoamericanos. La serie Intelsat-III, constituida por 8 satélites y lanzada a partir de 1967, completa el sistema internacional de comunicación. Los Intelsat-III son colocados sobre el Atlántico, el Pacífico y el Índico; en 1969, el sistema INTELSAT contaba ya con 36 estaciones rastreadoras en 24 países. Entre 1971 y 1975 se lanzan los vehículos correspondientes a la serie Intelsat-IV y, desde este último año, los de la serie IV-A, algunos de los cuales aún se encuentran en servicio.

La última generación de satélites utilizada por INTELSAT, los Intelsat-V, que prevé siete artefactos, posee características tecnológicas superiores a las anteriores. La Ford Aerospace and Communication Corporation³² es la contra-

CEESTEM, op. cit.; Armand Mattelart, op. cit.; UNISPACE 82, op. cit.

³² La Ford Aerospace and Communication Corporation es una filial de la Ford Motor Com-

tista para la producción de los Intelsat-V y trabaja con un equipo integrado por empresas de otros países: GEC Marconi y Selenia de Italia, Messerschmitt de Alemania Federal, Mitsubishi Electronic Corporation de Japón y Aerospatiale y Thomson-CSF de Francia. Si la disponibilidad del Intelsat-I era de 240 circuitos de voz o un canal de televisión, los Intelsat-V disponen de una capacidad de 12.000 circuitos más dos canales de TV. Para los miembros de esta serie que serán enviados al espacio a partir de 1984 y los de la serie Intelsat V-A, ya previstos, el número de circuitos aumentará a 15.000.

La serie Intelsat-VI también ya ha sido planeada y encargada su ejecución, luego de una intensa disputa entre Hughes Aircraft y Ford Aerospace. A comienzos de 1982, INTELSAT encomendó la fabricación de los primeros cinco satélites a la Hughes que a su vez tiene como contratistas a British Aerospace y British Telecom. Los Intelsat-VI, que comenzarán a funcionar en 1986, tendrán una capacidad de 33.000 circuitos telefónicos y su tiempo útil se calcula en 10 años, en lugar de los 7 previstos para los Intelsat-V.

La serie Intelsat VI-A, cuyo diseño ha comenzado, podría llegar a trabajar con 45.000 circuitos telefónicos por cada satélite.³³ Además, se realizan estudios para los futuros Intelsat-VII que, a diferencia de sus antecesores, no sólo servirán como estaciones de enlace entre dos continentes sino que podrán comunicarse directamente entre ellos. De esta manera, las llamadas telefónicas, que en la actualidad deben transitar por varios satélites, podrán continuar de un satélite a otro a partir del lugar donde tenga origen la señal y descender desde el satélite colocado en la zona donde se encuentre el destinatario.

En la actualidad, todos los países de América Latina están integrados al sistema INTELSAT,³⁴ incluida Cuba que también está conectada al sistema INTERSPUTNIK del bloque socialista. Los primeros países latinoamericanos en disponer de antenas terrestres habían sido Panamá, Chile y México, que la instaló en 1968.

México inauguró la antena Tulancingo-I para transmitir las olimpiadas realizadas durante ese año. Una nueva estación, la Tulancingo-II, fue establecida en 1980 con lo cual se logró triplicar la capacidad de enlaces simultáneos. En la actualidad, el tráfico de comunicación internacional lo asegura un satélite de la serie Intelsat-V, ubicado sobre el Atlántico. (El cuadro da cuenta de la sucesiva incorporación de los países de América Latina al sistema INTELSAT).

El INTERCOSMOS, "Programa para la cooperación internacional en el estudio y la utilización pacífica del espacio extraterrestre", es un mecanismo de cooperación entre los países socialistas propuesto por la Unión Soviética en 1965 como respuesta a la instalación del INTELSAT en el que, en un primer momen-

pany y fue constituida luego que la marca Philco fuera vendida por la Ford a Philips. Hasta ese momento, la empresa Philco-Ford era la encargada del área espacial de la Ford.

³³ Véase *Revista Nacional de Telecomunicações*, Sao Paulo, Brasil, enero de 1982; *Herald Tribune*, París, febrero 1982.

³⁴ La incorporación de un mayor número de naciones a INTELSAT significó una variación sustantiva en los porcentajes de participación en la propiedad de la empresa (ver cuadro).

to, ese país como la mayor parte de las naciones socialistas se negaron a participar. Para 1979, diez países habían firmado este acuerdo de cooperación.

El INTERCOSMOS se propone, según su propia declaración, las siguientes actividades: a) estudio de las propiedades físicas del espacio extraterrestre; b) estudio de la meteorología espacial; c) biología y medicina espacial; d) comunicación y e) estudio del medio ambiente natural a través de sensores remotos. Desde octubre de 1969 hasta diciembre de 1981, habían sido lanzados con distintos propósitos de estudio 22 satélites Intercosmos, 10 cohetes de gran altura y un gran número de cohetes meteorológicos.

Como parte del programa INTERCOSMOS, en 1971 fue creado el INTER SPUTNIK (Organización internacional de comunicaciones espaciales), que en la actualidad cuenta con 14 miembros.³⁵ La organización INTERSPUTNIK es de tipo comercial y su sistema de representatividad establece un voto por cada país participante. Los satélites con que opera son propiedad de la Unión Soviética que alquila segmentos de comunicación espacial a los participantes. Las estaciones terrestres, en cambio, son propiedad de cada una de las naciones.

El INTERSPUTNIK utiliza dos satélites Statsionar en órbita geoestacionaria que se complementan con 14 estaciones terrenas ubicadas en trece países. El sistema tiene especial aplicación en el intercambio de progamas televisivos que se realiza entre veinte países. Una cantidad similar de estados utiliza los canales ofrecidos por el INTERSPUTNIK para vínculos internacionales de teléfono y telégrafo.

La Oficina Espacial Europea (ESA, European Space Agency), se constituyó en 1975 y surgió como producto de combinar las actividades que previamente desarrollaban la ESRO (Organización europea de investigaciones espaciales) y la ELDO (Organización europea para el desarrollo de lanzadores de vehículos espaciales). La ESA es un organismo intergubernamental que tiene como propósito la "promoción, con fines exclusivamente pacíficos, de la cooperación entre los estados europeos" para la investigación del espacio y de las tecnologías aplicables a él. La agencia cuenta con 11 estados miembros y 2 miembros asociados. Un acuerdo especial de colaboración la vincula a Estados Unidos. El programa de la ESA incluye la construcción de satélites artificiales y su aplicación para las comunicaciones, la meteorología y la percepción remota; su momento culminante fue el lanzamiento de los cohetes Ariane.

El laboratorio espacial Spacelab, que la ESA proyecta lanzar con el transbordador espacial Columbia, permitirá a los astronautas europeos llevar a cabo investigaciones en el espacio. El Spacelab es uno de los varios programas de colaboración con la NASA. Otro, se refiere a la instalación de un telescopio espacial.

Entre las actividades de observación de la tierra previstas por la ESA, se encuentra la colocación del satélite Meteosat como contribución europea al WWW (World Weather Watch) y al GARP (Global Atmospheric Research Programme). El satélite Sirio-II contribuirá a la distribución de datos meteorológicos y a la sincronización horaria por medio de técnicas laser.

³⁵ Véase (también para ESA) UNISPACE 82, op. cit.

El programa de comunicaciones de la ESA condujo al desarrollo y lanzamiento del satélite OTS y posteriormente del Symphonie (un satélite de propiedad compartida entre Francia y Alemania), así como del satélite italiano Sirio; la próxima generación será la ECS (satélite de comunicaciones europeas). Cinco satélites de esta serie serán provistos a EUTELSAT (Organización europea de telecomunicaciones por satélite). Una derivación del programa ECS serán los satélites MARECS de comunicación marítima cuyos dos primeros ejemplares serán rentados a la organización INMARSAT. En el campo de la difusión directa, la ESA sostiene el programa de satélites L-Sat.

EUTELSAT es un organismo constituido por 26 países europeos que, a partir de 1983, explotará un sistema de comunicaciones por satélites entre esos países. Formado en principio en abril de 1982, EUTELSAT fue producto de la experiencia surgida luego de la instalación, por parte de la NASA, del satélite OTS en 1977.³⁶

Si bien el fracaso del último lanzamiento del Ariane en septiembre de 1982 puede retrasar los planes, EUTELSAT tiene previsto entrar en operaciones en 1983. La primera etapa prevé 10.000 circuitos telefónicos entre los centros de tránsito internacional así como la distribución de programas de televisión. La sede de EUTELSAT, cuya organización es bastante similar a la de INTELSAT, previsiblemente estará ubicada en Francia, país con el cual la organización europea ha acordado rentar una parte de su satélite Telecom-I.

La ESA, por otra parte, tiene en proyecto el desarrollo del Ariane-IV, que será el más avanzado de los cohetes espaciales producidos por Europa y en cuya fabricación Francia ocupa un lugar prioritario con por lo menos el 60 por ciento del costo del proyecto. Este proyectil, cuando sea lanzado en 1985, podrá llevar cuatro toneladas de carga útil, lo cual significará una capacidad de poner en órbita hasta tres satélites en un solo disparo.³⁷

El proyecto de cooperación europea para la difusión de televisión vía satélite, ha generado fuertes diferencias derivadas de los intereses nacionales envueltos y las características de las nuevas tecnologías que admiten la transmisión directa a los hogares. Por una parte, se han establecido acuerdos entre el gobierno francés y el alemán para la construcción y el lanzamiento de satélites de difusión directa en 1985: el francés TDF-I y el alemán TV-Sat. Por otra, se han sucedido numerosas disputas con Luxemburgo, donde la Compañía luxemburguesa de televisión (CLT) proyecta lanzar un satélite cuyo alcance cubriría, obviamente, mucho más que el pequeño ducado. La CLT, que es la empresa emisora más grande de Europa y en cuyo capital existen fuertes intereses franceses, fue estimulada por empresas norteamericanas para que se adelantara a ocupar un lugar en la órbita espacial. La CLT, inclusive, ha entregado 100.000 dólares para reservar un lugar en el transbordador espacial a fin de colocar su satélite en 1985.³⁸

³⁶ Véase *Le Monde*, 8/4/82.

³⁷ Véase *Le Monde*, 11/II/81.

³⁸ Véase *Le Monde*, 27/7/82.

Refiriéndose a las dificultades que se deberán vencer para establecer un acuerdo entre los países europeos, Jacques Thibau, encargado de las negociaciones por parte del gobierno francés, señalaba que “existen en Alemania quienes consideran que esto no es demasiado útil y que no todo lo que es posible desde el punto de vista técnico, pasa a ser, necesariamente, humanamente deseable”. Tal es la opinión —afirma Thibau— de Willie Brandt y Helmut Schmidt. Sin embargo, las líneas de fuerza pasan por otro lado. El mismo delegado francés declaraba: “en Alemania, como en otros lugares, he encontrado a aquellos que sostienen el culto a la modernidad, a la tecnología, a su importancia industrial y comercial”.

La ARABSAT (Organización árabe de comunicaciones por satélites) fue fundada en 1976 por los países que forman la Liga Árabe. Compuesta por 21 estados, la ARABSAT tiene su sede en Riad, Arabia Saudí. El sistema estará equipado para proveer de telefonía regional y nacional, telegrafía, telex y transmisión de datos. Además, dará servicio a la televisión regional y nacional así como TV comunitaria. El segmento espacial incluirá dos satélites en órbita geoestacionaria y un tercero de repuesto. El control central estará ubicado en Riad y su inauguración está prevista para 1984.

El Consejo africano de exploración remota (ARSC) fue establecido por una reunión intergubernamental realizada en Nairobi en 1976. El consejo es un cuerpo cooperativo y su objetivo es armonizar las políticas de detección remota en el continente y promover las actividades de cooperación técnica vinculadas a los sensores remotos. El ARSC contaba con 22 miembros en 1982 y la sede del consejo se localiza en Bamaco, Malí.

Otros sistemas que agrupan a varias naciones están en proyecto: el AFRO-SAT, serviría de comunicación a los países africanos; el ASETA (Asociación de Empresas Estatales de Telecomunicación del Acuerdo Regional Andino), proyectado por los países de la región andina, involucraba a Bolivia, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela, países que en este momento están unidos por una red de microondas.

Satélites nacionales

Los satélites para uso en el interior de los países, que por una superficial traducción del inglés suelen denominarse satélites “domésticos”, han suscitado reflexiones y debates en diversas partes del mundo, y específicamente en América Latina, en los que se han evocado problemas que van desde los intereses encontrados de las empresas vendedoras de tecnología espacial hasta los debates internacionales sobre la órbita geoestacionaria o las ventajas y desventajas de su instalación en los países subdesarrollados.

La disputa entre países productores de satélites y lanzadores, especialmente entre Estados Unidos y Francia en el área latinoamericana, se intensificó en la medida que los planes de instalación de satélites nacionales se fueron acelerando en algunos países. Una verdadera ola de vendedores de satélites ha tratado de

convencer a los gobiernos para que se apresuren a ocupar su lugar en la órbita geoestacionaria.³⁹

Mientras tanto, la declaración de países ecuatoriales, surgida de la reunión efectuada en Colombia en 1976, afirmaba que, "la órbita geoestacionaria constituye un recurso natural escaso, cuya importancia y valor se incrementan aceleradamente con el avance de la tecnología espacial y con las crecientes necesidades de comunicación, razón por la cual los países ecuatoriales toman la determinación de proclamar y defender en nombre de sus respectivos pueblos, la existencia de la soberanía sobre este recurso natural. La órbita geoestacionaria representa una facilidad única que sólo ella puede ofrecer para los servicios de telecomunicaciones y otros usos que requieran satélites geoestacionarios". Esta posición, mantenida con énfasis sobre todo por Colombia, fue refrendada en aquel momento por el Congo, Brasil, Ecuador, Gabón, Indonesia, Kenia, Somalia, Uganda y Zaire: los países llamados ecuatoriales. Sin embargo, en las nuevas ocasiones en que se planteó el problema en foros internacionales, no contó con el auspicio de la mayor parte de los países del Tercer Mundo y, por supuesto, mucho menos con el de los países desarrollados.

Como ya se dejó señalado, la mayor parte de los satélites de comunicación están ubicados en la órbita geoestacionaria (OGE). (Las excepciones más notables están constituidas por los satélites Molniya, de la Unión Soviética que, por razones de mejor uso, están ubicados en otros tipos de órbita). Por otra parte, los satélites de comunicación, en general, operan con frecuencias entre límites más o menos estrechos: 2/6 Ghz. (Gigahertz: 10° frecuencias por segundo), lo cual exige una separación determinada entre un satélite y otro a fin de evitar interferencias e, incluso, posibles colisiones. En consecuencia, el número total de satélites que pueden operar en órbita geoestacionaria es limitado y, aunque los avances tecnológicos permitieran una congestión más grande de satélites en OGE, los problemas instrumentales y económicos que implicarían los vuelve, si no imposible, de dificultosa utilización para los países subdesarrollados. La Unión Internacional de Telecomunicaciones fue el escenario donde se desarrollaron los mayores esfuerzos para una distribución equitativa del espectro de radiofrecuencias para todos los países, en la que se incluye el tema de los satélites en OGE, y las próximas conferencias de la UIT en 1985 y en 1987 deberán tomar en cuenta estos problemas a la luz de los nuevos desarrollos técnicos.

La última conferencia internacional de la WARC (World Administrative Radio Conference), en 1979, estuvo atravesada por la discusión sobre la OGE y el tema volverá a estar sobre la mesa cuando, a mediados de 1983, se reúnan los representantes de la zona 2, correspondiente a la franja que ocupa el continente americano, última región a considerar de las tres en que se ha subdividido el mundo para la asignación de radiofrecuencias. El IFRB (Consejo internacional para el registro de frecuencias), organismo dependiente de la UIT, subrayaba en la Conferencia mundial administrativa de radiofrecuencias en 1979: "el re-

³⁹ El tema aparece desarrollado en: Armand Mattelart-Héctor Schmucler, *América Latina en la encrucijada telemática*, (en prensa).

gistro en la IFRB de asignaciones de frecuencia para la radiocomunicación espacial debería evitar cualquier prioridad permanente a favor de naciones o grupos de naciones y debería eliminar cualquier obstáculo para la creación de sistemas espaciales si así lo deseara un conjunto de países". Pero en la disputa sobre la OGE, la mayor parte de los países sostiene que, si bien el límite entre el espacio aéreo y el espacio extraterrestre no ha sido aún fijado, el espacio extraterrestre es parte del tratado de 1967 y, por lo tanto, todos los estados pueden hacer uso de él.

En este polémico marco legal, se han ido integrando al espacio los satélites para uso nacional. En realidad, son relativamente pocos los países que poseen sistemas de comunicación interior a través de satélites de su propiedad: Estados Unidos, Unión Soviética, Canadá, Indonesia y la India. Algunos otros países tienen satélites pero en etapa exclusivamente experimental: tal es el caso de Japón, con el satélite BSB y Francia y Alemania, con los Symphonie I y II.

Estados Unidos cuenta con cuatro sistemas de satélites nacionales en órbita: SATCOM, WESTAR, COMSTAR y SBS.

El sistema Westar, constituido por tres satélites el primero de los cuales fue lanzado en 1947, es propiedad de la Western Union, primera organización en ofrecer sistemas nacionales de tipo comercial. El sistema SATCOM, propiedad de la RCA, comenzó sus servicios en 1975 y tiene 4 satélites en órbita. La COMSTAR, inaugurada en 1976, es propiedad de la COMSAT y arrienda sus disponibilidades de uso a la ATyT y a la GTE para su explotación comercial. El SBS (Satellite Business Systems), que comenzó a funcionar en 1981, es propiedad de la COMSAT con la IBM y la Actua Life and Casualty Co. La SBS, en la que participan empresas que antes no estaban directamente vinculadas a las telecomunicaciones, tiene como clientes grandes compañías que deben pagar un mínimo de 100.000 dólares al año para utilizar sus servicios: desde estaciones terrestres montadas en las azoteas o estacionamientos de sus oficinas, pueden enviar mensajes hablados, escritos o imágenes vía satélite a numerosas localidades simultáneamente.

La Unión Soviética operaba sus sistemas Molniya y Ekran; Canadá, con su sistema TELESAT, tenía en órbita un satélite Anik; Indonesia, los Palapa I y II; la India, a partir de 1982 tiene un satélite en órbita (fabricado por la Ford Aerospace) y entre 1983 y 1984 lanzará un segundo ejemplar. La India había lanzado un satélite experimental en 1981, diseñado por la India Space Research Organization, con satisfactorio resultado.

El satélite Insat-I A, parte del Sistema nacional indio de satélites, fue puesto en órbita en 1982 y había sido construido por la ISRO (Organización india para la investigación del espacio) y lanzado por un cohete de la NASA. El segundo satélite de la serie, el Insat-I B, está previsto para 1983, cuando sea lanzado en la misión no. 9 del transbordador espacial Columbia.

El caso indio merece especial consideración para las perspectiva de la llamada "independencia tecnológica" del Tercer Mundo. Si bien es cierto que el satélite fue construido en los laboratorios nacionales, no sólo el cohete portador tuvo que ser contratado en los Estados Unidos sino que todo el instrumental

vinculado al control electrónico del satélite tiene el mismo origen: la base operativa, que se encuentra en la estación terrestre de control en Assam, fue proporcionada por los Western Development Laboratories, filial de la Ford Aerospace and Communication Corporation.

El 1980 India había realizado una experiencia exitosa con un satélite de 35 kgs. de peso colocado por un cohete construido con recursos nacionales, lo que había generado la esperanza de poder instalar un satélite operacional. Antes de 1982, otros tres satélites experimentales de la India habían sido enviados al espacio entre 1975 y 1981 con proyectiles soviéticos.⁴⁰

Para completar este panorama es preciso agregar los ya mencionados satélites ATS (satélites de tecnologías de aplicaciones) que fueron lanzados por Estados Unidos como parte de un programa especial en 1966 y 1967. Cinco satélites establecidos en órbita geoestacionaria y uno en órbita elíptica, están destinados a experiencias en proyectos de desarrollo. El primer resultado fue una comunicación interactiva entre universidades del Pacífico Sur; otra experiencia fue realizada en Alaska en un programa para la preservación de la salud y el ATS-3 sirvió para que México canalizara la información de los juegos olímpicos en 1968. Un ATS también fue utilizado en Brasil para comprobar el funcionamiento de los receptores brasileños y compararlos con otros norteamericanos y europeos. Pero sin duda la experiencia más importante fue la realizada en la India entre 1975 y 1976 para el proyecto SITE, al que nos referiremos más adelante.

Más numerosos son los países que tienen servicio interno de comunicación por satélites mediante el arriendo de segmentos de satélites a través de INTELSAT: entre los veinte países en esta situación, en América Latina se encuentran Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. El mecanismo de alquiler de transpondedores⁴¹ para uso nacional alcanza al 10 por ciento de los ingresos de INTELSAT.⁴²

Brasil fue el primer país de América Latina en arrendar un transpondedor a INTELSAT para el uso de la vía satélite en sus comunicaciones internas. Esta

⁴⁰ José R. Eliashev, "India ya está en el espacio", *Uno más uno*, México, 10 de junio de 1982; *Excelsior*, México, 19 de julio de 1980.

⁴¹ Este término, del inglés "transponder", evoca cada unidad receptora, amplificadora y transmisora de las que está constituido un satélite.

⁴² En la reunión de signatarios de INTELSAT, realizada en París en abril de 1982, Francia, a través de su ministro de PTT (Correos y Telecomunicaciones) expresó el temor de su país, como constructor de satélites, de que estos arriendos pudieran disuadir a los países de dotarse de satélites propios. (*Le Monde*, 22/4/82).

Es significativo verificar cómo países que a veces critican la expoliación que sufre el Tercer Mundo, no plantean las cosas desde la perspectiva de los intereses de los países subdesarrollados (mayoría entre los que arriendan segmentos de satélites) sino desde sus propias conveniencias como fabricantes y vendedores de tecnología espacial. El tema adquiere mayor relevancia se se tiene en cuenta que el costo de un satélite propio en órbita difícilmente desciende de los 200 millones de dólares y que por menos de 1.500.000 dólares anuales se puede arrendar un transpondedor. Las cifras pueden compararse cuando se considera que en la actualidad la vida útil prevista de un satélite es de siete años.

experiencia comenzada en 1976 se amplió con el correr de los años y en la actualidad Brasil arrienda cuatro transpondedores para circuitos de voz y televisión. En 1981 este país contaba con 18 antenas no-normalizadas⁴³ que permitían a las cadenas de televisión llegar a gran parte del territorio nacional.

Colombia comenzó sus servicios nacionales vía satélite en 1979 mediante el arriendo de un cuarto de transpondedor de un satélite Intelsat colocado sobre el Atlántico. Una red nacional de comunicación terrestre asegura el servicio de enlace en todo el territorio.

En México, las comunicaciones nacionales por satélite están solventadas por dos tipos de contrato. Uno con el satélite Westar-III y otro con transpondedores de un satélite de la serie Intelsat-IV. Es importante señalar que el arriendo del Westar se realiza también por intermedio de INTELSAT: la reglamentación interna de esta corporación impide que un país pueda utilizar los servicios de un satélite propio para aquellas funciones que, como la de comunicación internacional, están provistas por INTELSAT. El reglamento es absolutamente estricto y cualquier operación de renta de capacidad de un satélite para uso internacional, cuando el país propietario es signatario del acuerdo INTELSAT, debe realizarse a través de este organismo.⁴⁴

La antena Tulancingo III, inaugurada en 1980, asegura parte de la comunicación internacional de México, especialmente la cobertura de la señal del canal 2 de Televisa. Un segmento importante de la disponibilidad de esta antena está utilizado para el envío de la señal de este mismo canal a la red de Univisión que abarca 118 ciudades de Estados Unidos.

Para lograr la cobertura total del territorio, México gestionó la modificación de la órbita de un satélite Intelsat-IV y la reubicación permitió que, desde finales de 1981 y mediante el alquiler de 6 transpondedores, comenzara a funcionar el servicio nacional. Para hacer efectiva la cobertura, México programa la colocación de hasta 261 antenas terrestres. Otras informaciones difundidas durante 1981 afirmaban que el número de antenas llegaría a 2000 de las cuales 1000

⁴³ Las antenas de las estaciones terrenas para la captación de señales de los satélites pueden ser "normalizadas" y "no-normalizadas". Las primeras son las utilizadas para el tráfico internacional y, a su vez, pueden ser de varios tipos. Las de tipo A, con un diámetro entre 29 y 32 metros, trabajan en bandas de frecuencia de 6/4 Ghz. Su costo de 4 a 6 millones de dólares, incluye estación terrestre, equipo electrónico de control, recepción y transmisión de señales y las conexiones a la red de microondas que llevan las señales captadas a los centros de computación, donde son procesadas y distribuidas a las redes telefónicas, telegráficas y de televisión. Las antenas normalizadas tipo B, de 11 metros de diámetro, son utilizadas en zonas de tráfico reducido. La única razón que justifica la instalación de las antenas B en lugar de las A, es el costo: las antenas B no sobrepasan los 3.5 millones de dólares. Las antenas tipo C, de 14 metros de diámetro, se caracterizan por trabajar a muy alta frecuencia, 14/11 Mhz., y están habilitadas para la captación de satélites de transmisión directa.

Las antenas "no normalizadas" son aquellas que se utilizan sólo para las comunicaciones internas de los países.

⁴⁴ Datos recogidos personalmente ante funcionarios de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México.

estarían destinadas a planes educativos de la Secretaría de Educación Pública que privilegiarían las zonas más alejadas y de menores recursos.

El Perú está conectado al servicio INTELSAT para lograr, a través de 9 estaciones terrenas, una cobertura nacional de comunicaciones, especialmente en el campo de la telefonía. Las primeras antenas terrestres fueron colocadas en 1979 y en 1981 comenzó un proyecto financiado por la oficina latinoamericana de la USAID que tiene como objeto utilizar estaciones terrestres de satélites de poco tráfico para implementar un programa experimental de desarrollo en zonas aisladas de la parte septentrional del Perú.⁴⁶

Chile, que desde 1978 utiliza los servicios de INTELSAT para su comunicación nacional, contaba con dos antenas terrestres a finales de 1981. Para el año 1982 se preveía la incorporación de Argentina como usuario de los servicios de INTELSAT en su sistema interno de comunicación para lo cual contaría con 38 antenas terrestres.

América Latina: el sueño del satélite propio

Apenas iniciada la era de los satélites y al impulso del frenesí de los proyectos nacionales e internacionales para el desarrollo, aparecieron planes para la instalación de satélites locales en el área latinoamericana. El objetivo enunciado era preciso: educación para el desarrollo. El proyecto brasileño SACI (Sistema Avanzado de Comunicaciones Interdisciplinarias), que aspiraba a colocar un satélite en Brasil, comenzó a formularse en 1966 y en un comienzo se realizó una experiencia piloto en Rio Grande del Norte con el apoyo de la NASA, a través del satélite ATS-6. Hacia mediados de los setenta, el proyecto había sido abandonado y su inspirador, Fernando Mendonça, ex-investigador de la NASA, removido del INPE (Instituto de Investigaciones Espaciales) donde había comenzado el proyecto.⁴⁶

No corrieron mejor suerte los proyectos CAVISAT y SERLA, imaginados para la educación regional en América Latina. Ya en 1960, la XI Conferencia General de la UNESCO indicó la conveniencia de "iniciar estudios e investigaciones para que las comunicaciones espaciales fueran utilizadas en favor de la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación". En junio de 1967, la universidad de Stanford publicaba un estudio, el ASCEND (Sistema Avanzado para las Comunicaciones y la Educación en el Desarrollo Nacional), sobre la utilización de satélites para teleeducación en América Latina.⁴⁷

En 1969, se presenta en Chile el proyecto CAVISAT (Centro Audiovisual In-

⁴⁵ Véase Informe de evaluación escrito por John Mayo y presentado al seminario "Comunicación y Democracia", Austin, junio de 1982.

⁴⁶ *Revista Nacional de Telecomunicações*, Sao Paulo, julio, 1982. del Sur", *Comunicación y Cultura*, no. 3, Buenos Aires, 1974.

⁴⁷ Véase Roberto Ballochi, "Algunos antecedentes sobre el satélite educativo para América

ternacional Vía Satélite). Con la presencia de algunas universidades latinoamericanas, otras de Estados Unidos y empresas comerciales norteamericanas, se decidió efectuar estudios de factibilidad y promover la puesta en marcha del proyecto que incluía la elaboración de programas educativos, desde alfabetización hasta instrucción profesional y universitaria, destinados a niños y adultos en América Latina. Financiado por la COMSAT y otras empresas de Estados Unidos, entre ellas la General Electric, el proyecto CAVISAT provocó reacciones de los gobiernos latinoamericanos por la interferencia que significaba para la auto-determinación en el dominio cultural y educativo.

Los directivos del CAVISAT no creían en esas cosas y se dispusieron a llevar a cabo el proyecto mal que les pesara a los gobiernos de la región. Razones: a) el espacio orbital es libre; b) posibilidad, en un plazo breve, de disponer de satélites de transmisión directa que no requerirían de estaciones terrestres distribuidoras de la señal; c) posibilidad de reconocer y dar títulos académicos norteamericanos a los alumnos latinoamericanos.⁴⁸ En enero de 1970, los ministros de educación de la región andina, reunidos en Bogotá, formaron el Convenio Andrés Bello de “integración educativa, científica y cultural”. En las mismas jornadas, daban por tierra definitivamente con el proyecto CAVISAT al reafirmar “el derecho de cada país a determinar soberanamente su sistema educativo que es inalienable y rechazar cualquier intervención de gobiernos o entidades extranjeras mediante emisión vía satélite hecha sin el consentimiento previo y expreso de cada uno de los países destinatarios”.

La misma reunión de ministros resolvía solicitar al PNUD y a la UNESCO que, con la colaboración de la UIT, se efectuara un estudio de la factibilidad de un sistema de satélites para comunicaciones y desarrollo en la región andina. De allí surgiría, con la incorporación de tres países no pertenecientes al Convenio Andrés Bello, Argentina, Chile y Paraguay, el proyecto SERLA (Sistema de Educación Regional Latinoamericano). Tras numerosas reuniones y estudios, en 1973 el SERLA tuvo su punto culminante con la publicación de un “Diseño y metodología del estudio de la viabilidad de un sistema regional de teleeducación para los países de América del Sur”⁴⁹ No pasó de allí: fue su último gesto grandilocuente.

La “educación para el desarrollo” fue perdiendo prestigio como argumento fundamental para la instalación de satélites propios en América Latina. Esto no significó, sin embargo, que se abandonaran los esfuerzos por incorporar a la región la tecnología satelital.⁵⁰ Hacia 1980, se estudiaban planes en diversos países para la instalación de satélites propios de uso interno: Colombia, Brasil, México, Venezuela, Argentina. Los dos últimos no llegaron a formular proyectos definitivos. Colombia, luego de haber llamado a una licitación internacional, la declaró desierta y pospuso *sine die* una nueva convocatoria. En cambio, duran-

⁴⁸ Véase idem y “Diseño y metodología del estudio de viabilidad de un sistema regional de teleeducación para los países de América del Sur”, *Comunicación y Cultura*, op. cit.

⁴⁹ Op. cit.

⁵⁰ Véase *América Latina en la encrucijada telemática*, op. cit.

te el año 1982, Brasil y México adjudicaron la compra y puesta en órbita de sus satélites, ambos para 1985.

El caso colombiano es ilustrativo al menos por dos razones: por una parte revela que los motivos que se esgrimen para la instalación de un satélite no imponen interpretaciones unívocas y no siempre resultan evidentes las urgencias; por otra parte, muestra la importancia de la participación social en los debates sobre innovaciones tecnológicas pues permite observar los hechos desde perspectivas no siempre consideradas por los meros técnicos.

A comienzos de 1981 se abrió la licitación del "Proyecto de Satélite Colombiano para Comunicaciones Domésticas", SATCOL, cuyos estudios previos habían comenzado en 1975. Tres firmas se presentaron con propuestas: la RCA estadounidense, la Messerschmitt-Bolkow-Bloom de Alemania y la ITT también norteamericana. Esta última fue descartada desde un comienzo por no llenar los requisitos necesarios. Según declaraciones⁵¹ de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones Colombiana, TELECOM, en 1977 los costos del proyecto se calculaban en 120 millones de dólares. Debido a la ampliación del programa, en 1980 el presupuesto se había elevado a 200 millones y en septiembre de 1982 "se llega a la suma probable de 320 millones de dólares, con la advertencia de que esta cifra puede aumentar sustancialmente al reajustarse de acuerdo con factores que han aparecido en los últimos días".

Proyectado para ser lanzado en 1985 por el transbordador espacial Columbia, el sistema constituido por el SATCOL A y el satélite de reserva SATCOL B fue duramente criticado por la Asociación de Ingenieros de Telecom (ASITEL) y la Asociación de Técnicos de la misma empresa, así como por varios expertos y periodistas (ver documentos en anexos). Las críticas se centraron en cuestiones técnicas y de procedimiento: cobertura del satélite, incompatibilidad con la red terrestre, capacidad de esta red, interconexión, sincronización de antenas rurales con transpondedores. Además se señaló el uso limitado que se había previsto para la capacidad del satélite (46 por ciento) y los pocos esfuerzos realizados para ofrecer servicio a otras naciones.

Generalizada la polémica, los funcionarios estatales responsables del proyecto aportaron argumentos: a) no es posible entrar en "competencia" con INTELSAT, no sólo porque los acuerdos con esta empresa lo prohíben sino porque sería incosteable una red paralela que actuara por su cuenta;⁵² b) existen países que podrían interesarse en los servicios "siempre y cuando sus tarifas sean inferiores a las de INTELSAT, y si las quebramos, estaríamos subsidiando las comunicaciones de países vecinos";⁵³ c) México "es uno de los únicos que quieren vender servicios a los países de su área de influencia en Centroamérica y parece

⁵¹ *El Tiempo*, Bogotá, 22/9/82.

⁵² Carta del presidente de TELECOM, *El Tiempo*, 15/6/82.

⁵³ Declaraciones del Ministro de Comunicaciones, citado en "Ministro sin pena ni gloria", *El Tiempo*, Bogotá, 13/6/82.

que por intereses políticos”,⁵⁴ d) “la mayor agilidad con que se defina el proyecto redundará en beneficios económicos para el país, pues habrá la posibilidad de aprovechar un precio reducido de lanzamiento en junio de 1985”⁵⁵ ya que la NASA dejará de recibir un subsidio estatal para el Columbia a partir de septiembre de ese año,⁵⁶ e) la conveniencia de aprovechar los servicios de COMSAT, cuyo contrato como asesora para el proyecto finalizaba en poco tiempo,⁵⁷ f) “cuál sería el resultado —decía el presidente de TELECOM en una carta de febrero de 1982— de aceptarse esa novedosa y peregrina tesis de paralizar obras y planes y no asumir responsabilidades por el sólo hecho de que el mandato del gobierno expira dentro de seis meses. Es bueno que se sepa que las empresas constructoras y lanzadoras de satélites exigen el respectivo contrato con 33 meses de anticipación al lanzamiento, entonces, si no se procede ahora, el programa se retardaría con las consecuencias previsibles y desde luego funestas para el desarrollo de las telecomunicaciones en nuestro país”.⁵⁸

El 30 de mayo, el gobierno colombiano saliente resolvió dejar la decisión última sobre el satélite SATCOL a los nuevos gobernantes. El 21 de septiembre, poco tiempo después de haber asumido sus funciones, la nueva junta directiva de TELECOM resolvía declarar desierta la licitación y “posponer las decisiones sobre lanzamientos y sistemas complementarios mientras llega a una conclusión clara acerca de las características del servicio de telecomunicaciones que debe tener el país para atender las necesidades de la población colombiana”. El mismo documento de TELECOM concluye señalando que las propuestas futuras se harán teniendo en cuenta “la necesidad de que por lo menos la comunidad latinoamericana constituya un frente unido para la utilización del sistema satelital, no sólo en el campo de las comunicaciones sino en otros que son clave para un desarrollo científico, económico y social”.⁵⁹

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Carta del presidente de TELECOM, op. cit.

⁵⁶ El costo de un lanzamiento mediante el transbordador espacial se estimaba en 1976 en 16.1 millones de dólares. En 1980, ese costo ascendía a 27.9 millones de dólares constantes y se preveía que en 1983, cuando el transbordador fuera operacional, alcanzaría a 30.5 millones. El precio facturado por la NASA para los tres primeros años de servicio operacional del transbordador, no superaba los 18 millones. Durante estos tres años la subvención de la NASA podrá alcanzar 1.200 millones de dólares. El asunto, además de generar una verdadera campaña para “aprovechar la oferta”, preocupa sobre todo a los franceses que cobran alrededor de 29 millones de dólares para colocar un satélite en órbita con su cohete Ariane. Es verdad, sin embargo, que mientras el Ariane puede colocar el satélite directamente en órbita geoestacionaria, el transbordador no llega a los 36.000 kms. de altitud y, por lo tanto, los satélites deben ser reconducidos mediante un mecanismo auxiliar desde el lugar en que los deje el transbordador hasta la altura deseada. Con todo, el inconveniente no compensa la diferencia que, al menos hasta 1985, seguirá en favor del Columbia. (Ver *Le Monde*, París, 9/6/82.

⁵⁷ Ver *El Tiempo*, Bogotá, 11/6/82.

⁵⁸ Citado en “¿Perversa necesidad?”, *El Tiempo*, Bogotá, 21/6/82.

⁵⁹ Ver *El Tiempo*, Bogotá, 22/9/82.

Entre el 1o y el 28 de febrero de 1985, cuando el gobierno del presidente Figueiredo toque a su fin, será lanzado el primer satélite artificial de Brasil. En julio del mismo año, el cohete Ariane deberá poner en órbita el segundo. Es posible que en el mismo disparo el cohete francés lleve la sonda espacial científica Giotto, que tendrá la misma misión de acompañar de cerca, desde diciembre, al cometa Halley.⁶⁰

Con amplia cobertura informativa,⁶¹ en mayo de 1982, el gobierno anunció a través de AMBRATEL, Empresa Brasileña de Telecomunicaciones, que la licitación internacional llamada para colocar en órbita un satélite nacional, había determinado que el artefacto espacial sería construido por la Hughes y sería lanzado a través de un cohete Ariane. Los detalles ofrecidos fueron minuciosos: el consorcio canadiense Spar-Hughes venció en la consulta de precios y condiciones con una ventaja de 16 millones de dólares sobre la propuesta francesa de la Ford-Aerospatiale. La Spar-Hughes había ofrecido dos satélites HS 376 (uno en operaciones y otro de reserva) por un valor básico de 86.3 millones de dólares y un costo completo del segmento espacial (satélites, estaciones de comando y control, pruebas de funcionamiento, seguro) de 131.1 millones. La Ford-Aerospatiale ofrecía un presupuesto de 90.3 y 147.5 millones de dólares respectivamente. En cambio, el lanzamiento con el cohete Ariane, ofrecido por Arianspace bajo la responsabilidad de la Agencia Espacial Europea, será de un precio menor al ofrecido por la NASA con un cohete Thor-Delta 3920: 58 y 61 millones de dólares respectivamente. No sólo fueron razones económicas las que determinaron al gobierno brasileño en la elección del Ariane sino también la posibilidad de tener en funcionamiento el satélite lo antes posible, en febrero de 1985, por lo menos dos meses antes que el mexicano, previsto para abril de ese año. También para el satélite pesaron otras razones además de las económicas. De acuerdo a uno de los miembros de la comisión que analizó las propuestas, "el satélite francés es casi un satélite del futuro en innovaciones",⁶² entre las que se destacan el sistema de estabilización triaxial y notables adelantos en los paneles solares. Pero justamente esas innovaciones, aún no suficientemente probadas en la práctica, beneficiaron al satélite norteamericano de la Hughes: "una solución comprobadamente confiable y verificada desde hace mucho tiempo en el mundo".

Las condiciones fijadas para el contrato final del SBTS (Sistema Brasileño de Telecomunicaciones por Satélite) impone una serie de condiciones sobre financiamiento, transferencia tecnológica y ventajas comerciales (compromisos de importación de productos brasileños). Telebrás, el INPE (Instituto de Investigaciones Espaciales) y el IAE (Instituto de Actividades Espaciales, dependiente de la aeronáutica) deberán recibir de parte de los consorcios vencedores, capacitación tecnológica tanto en el área de cohetes lanzadores como en el *hardware* y *software* de satélites.

⁶⁰ *Revista Nacional de Telecomunicações*, mayo de 1982.

⁶¹ Ver *idem* y números de enero y mayo de 1982.

⁶² *Revista Nacional de Telecomunicações*, mayo de 1982.

La empresa Arianspace y el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia establecerán un acuerdo con la COBAE (Comisión Brasileña de Actividades Espaciales) en el que se concretará la cooperación francesa para el desarrollo e implantación de la nueva base de lanzamiento de cohetes de Brasil, que se ubicará cerca de la ciudad de Alcántara. Por su parte, el gobierno de Canadá se compromete a adquirir 200 millones de dólares en productos brasileños (60 por ciento de materias primas, 20 por ciento manufacturados y 20 por ciento semimanufacturados) en los cuatro años siguientes a la firma del contrato.

El concurso internacional convocado por Brasil (en realidad era el segundo: ya en 1977 se había estado a punto de aprobar otro del que resultó ganador la Hughes Aircraft) dio lugar a disputas entre vendedores franceses y canadienses que, muchas veces, se hicieron públicas. Detrás, también estaba presente la rivalidad entre dos fabricantes estadounidenses: Ford y Hughes. El primero con una larga experiencia en satélites militares y científicos y en la serie Lutchat-V; la Hughes, fabricante de todas las otras generaciones de Lutchat (los Lutchat-VI serán producidos por la Hughes luego de intensa confrontación con la Ford Aerospace), cuenta en su haber con la venta de satélites nacionales en Indonesia, Canadá y los Westar norteamericanos.

El satélite HS 376, con 1.055 kgs. de peso, se adapta a diversos usos e incluye la banda K para recepción directa de televisión en 12 Ghz., si bien no está previsto su uso en la primera generación del SBTS. De los 14 transpondedores, que equivalen a unos 24.000 semi-circuitos de voz, la mayor parte será utilizada para telefonía, telex y transmisión de datos. En la primera etapa de operaciones, sólo 4 transpondedores serían utilizados simultáneamente para transmisión de TV para lo cual ya han trazado planes las redes Globo y Bandeirantes.

Colocado en OGE, a 70 grados de longitud oeste el satélite principal y a 65 grados el de reserva, el SBTS prevé un funcionamiento útil de 8 años, durante los cuales se calcula que la industria nacional recibirá pedidos por 50 millones de dólares para la expansión del sistema de antenas terrestres: 84 para 1985 y alrededor de 200 para finales de la década.

Los argumentos repetidos una y otra vez para instalar un satélite propio para uso interno, muestran al Brasil con características típicas entre los llamados a beneficiarse con la nueva tecnología: territorio muy extenso, necesidad de integrar y mantener su identidad cultural y política, grandes áreas de difícil acceso, población distribuida de manera heterogénea, desarrollo socioeconómico desparejo. Habría, sin embargo, otras razones que convencieron a las autoridades militares brasileñas, según la *Revista Nacional de Telecomunicações*: "La conciencia de la importancia del SBTS para el país, incluyendo de manera relevante el uso militar de las comunicaciones vía satélite, llevó al gobierno Figueiredo a dar, finalmente, la luz verde para la adquisición del satélite doméstico".⁶³

Los planes de Brasil, por otra parte, no se resignan a ser un permanente importador de satélites: para 1990 aspira a ser el primer país latinoamericano que

⁶³ R. N. C., julio de 1982.

coloque en órbita un satélite con tecnología propia. En efecto, el cohete Sonda-IV, actualmente en construcción, es parte de un camino que deberá concluir en la producción de un lanzador capaz de instalar en el espacio un satélite de 100 kgs. En 1966, un primer cohete brasileño se elevó al cielo en Barreira do Inferno, cerca de Natal. Luego vino la serie de los Sonda: el primero logró lanzar una carga de 5 kgs. a distancias que oscilaban entre 70 y 120 kms.; el segundo llegaba hasta 180 kms. de altura con 50 kgs. de peso y el Sonda-III, primero de dos pisos, fue capaz de acarrear 50 kgs. a 500 kms. de altura.

Aunque oficialmente Brasil niega poseer un programa espacial con fines bélicos, algunos expertos⁶⁴ afirman que las experiencias con cohetes Sonda sirvieron para la preparación de misiles que, como el SBAT 737 y el SBAT 70 (SBAT: Sistema Brasileño Aire-Tierra), fueron exportados a países de América Latina y Cercano Oriente. Por otra parte, la firma Avibrás prepara el misil aire-tierra Piranha, del tipo del norteamericano Sidewinder, sobre el que ya se habían interesado varios países extranjeros.

Muchos menos detalles se han hecho públicos sobre el satélite mexicano Iluicahua ("Señor de los cielos" en náhuatl) cuya construcción y lanzamiento para 1985 fue anunciada por el gobierno a mediados de 1982. Más aun, la falta de una información completa y responsable determinó una serie de interpretaciones por parte de la prensa en México sobre la utilización y participación de intereses privados en el satélite que en ocasiones no pudieron sostenerse largo tiempo y en otras quedaron sin aclaración oficial.

Se conocen algunos datos: un satélite operativo y otro de reserva que serán construidos por la Hughes Aircraft y que el transbordador espacial Columbia los pondrá en órbita en los meses de abril y septiembre de 1985. Según un alto funcionario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes,⁶⁵ el satélite servirá de apoyo para la telefonía pública de grandes volúmenes y la transmisión de datos, sin suplantár la extensa red de microondas existente que, por el contrario, se proyecta renovar y consolidar. El uso más importante al que se destinará el Iluicahua es la transmisión de la señal de TV, en especial del Canal 2 de Televisa, el monopolio privado de comunicación mexicano. No se prevé en cambio el uso de transmisión directa entre otras cosas porque, según el funcionario aludido, el satélite contratado no dispone de las facilidades técnicas que lo harían posible.

En octubre de 1980, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México anunció que se habían iniciado los estudios correspondientes para la puesta en órbita del satélite propio con una inversión estimada entre 200 y 250 millones de dólares⁶⁶ y una posición ya asegurada en el arco ecuatorial ubicada en los 113.5 y 115.5 grados de longitud (aproximadamente a la altura de Venezuela).

⁶⁴ Véase "Ser primer tercermundista con un satélite, ambiciona Brasil", *El Sol de México*, México, 28/11/81.

⁶⁵ Entrevista personal efectuada en noviembre de 1982.

⁶⁶ *El Día*, México, 11/10/80.

En la ocasión se insinuó también la posibilidad de la cooperación internacional latinoamericana: “si desde el punto de vista económico la operación no se justificara, se recurriría a formar un mercado con los países del área centroamericana y del Caribe”.

Diez días antes de este anuncio oficial, el 30 de septiembre, la misma Secretaría había firmado un convenio de colaboración con la empresa Televisa S.A. (ver texto completo en anexos) por el cual se establecían acuerdos para cubrir todo el territorio nacional con las señales de televisión. La negociación establecía que Televisa se comprometía a adquirir e instalar las estaciones terrenas necesarias para complementar la red nacional, las cuales se darían en posesión a la SCT. En contrapartida, el gobierno, a través de la SCT, se comprometía a “proporcionar los servicios de conducción de señales radiofónicas que requiera la Empresa”, pagando de esta manera el valor de los equipos ofrecidos por Televisa. En caso de que sólo pueda conducirse una señal, Televisa tendría prioridad sobre el resto de los organismos mexicanos de televisión.

En marzo de 1982, la empresa Allen W. Lloyd y Asociados, vinculada a la Bolsa Mexicana de Valores, anunciaba que cuatro firmas francesas, una de Canadá y otra de Estados Unidos se habían presentado ya al programa de “228 millones de dólares” para colocar en órbita el satélite nacional.⁶⁷ Algunos meses antes, se había informado que eran ocho las empresas participantes.⁶⁸ Luego vinieron las noticias de que los contratos habían sido firmados. (El funcionario de la SCT que pudimos entrevistar no tenía documentos disponibles para facilitar nuestro trabajo. En cambio, aseguró la inminencia de una amplia información oficial de carácter público que, al menos en las semanas siguientes, no fue conocida).

La carrera armamentista: la razón del poder

Según un informe publicado en 1981 por la Comisión Internacional del Desarme, dependiente de las Naciones Unidas, en los últimos diez años Estados Unidos y la Unión Soviética habían lanzado 1.736 satélites con fines militares, fuera de todo control de los organismos internacionales. Esta cifra, que representa el 76 por ciento de los artefactos en órbita, significó un gasto de 300.000 millones de dólares e incluía, a partir de 1980, los “cazadores de satélites”. Durante ese año, en efecto, se calculaba que Estados Unidos había lanzado 60 y la Unión Soviética 34 dispositivos antisatélites (ASAT) que eventualmente podían destruir los satélites enemigos. Los analistas de la ONU sostenían que, en realidad, de los 118 satélites que se lanzan en promedio cada año, 102 tienen propósitos militares. Los diplomáticos, científicos y humanistas integrantes de la Comisión formada por Naciones Unidas subrayan con inocultable ansiedad, que “las superpotencias

⁶⁷ *El Heraldo*, México, 23/3/82.

⁶⁸ *Uno más uno*, México, 9/11/81.

han llevado su absurda pugna a la estrategia MAD (Destrucción Mútua Asegurada) puesto que con el empleo de satélites se incrementarán las posibilidades de destrucción y muerte para millones de inocentes en el caso de una eventual confrontación nuclear y se reducirán sustancialmente las probabilidades de supervivencia del hombre en el planeta".⁶⁹

Como hemos visto anteriormente, la historia que hizo posible la existencia de los satélites artificiales está íntimamente ligada a la historia del poder militar. Ninguna otra racionalidad parece haber empujado los saltos científicos y técnicos que tuvieron su momento culminante cuando, el 4 de octubre de 1957, el Sputnik empezó a girar alrededor de la tierra. En veinticinco años, la diferencia radica en que ahora el proceso es más vertiginoso. La ficción no alcanza a adelantarse a la realidad y la razón del poder parece no admitir matices.

Un informe distribuido por el *New York Times* en 1982,⁷⁰ señala que "en los próximos cinco años, la administración del Presidente Ronald Reagan planea aumentar los gastos de las operaciones militares en el espacio a una tasa más rápida inclusive que el resto del presupuesto militar". Un nuevo comando espacial organizado por la Fuerza Aérea, espera que un sistema completo antisatélite, con base en tierra, sea operable en 1987 y está desarrollando planes avanzados para el empleo de armas basadas en el rayo laser. Los satélites, en el esquema actual de guerra, deben asegurar primordialmente un sistema planetario casi instantáneo de comunicaciones y servicios de espionaje veloces y confiables.⁷¹

El transbordador espacial es considerado como una pieza clave en los programas militares: "Dependeremos de él para el lanzamiento de casi todas nuestras cargas de seguridad", expresaba el comandante de los sistemas de mando de la Fuerza Aérea, Robert T. Marsh, y su colega Robert S. Cooper, director de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada para la Defensa, indicó que estaba previsto el gasto de casi 11.000 millones de dólares para contar con 20 lanzadores de transbordadores para la defensa hasta 1987. Para el otoño de 1983 está previsto el primer transbordador con una carga exclusivamente militar; de los 311 vuelos planeados hasta 1994, 113 llevarán cargas con objetivos bélicos. El uso no pacífico de transbordadores fue anunciado por el propio Reagan cuando aterrizó el Columbia el 4 de julio de 1982 luego de completar su cuarta misión y primera que incluía objetivos militares. "Estados Unidos realizará actividades en el espacio en apoyo a su derecho a la autodefensa". El plan estratégico a cinco años señala: "el programa espacial de Estados Unidos contribuirá a la disuasión de un ataque contra nuestro territorio o, si la disuasión falla, a la realización de la guerra por medio del desarrollo, despliegue, operación y apoyo de sistemas espaciales".

⁶⁹ *Excélsior*, México, 16/10/81.

⁷⁰ Richard Halloran, "Lleva EE.UU. al espacio sus operaciones militares", distribuido por *The New York Times News Service* y reproducido en *Excélsior*, México, 22/10/82.

⁷¹ Ver "Las nuevas tecnologías en comunicaciones y el reforzamiento del poder transnacional", en *Comunicación transnacional, conflicto político y cultural*, DESCO-ILET, Lima, 1982.

La guerra generalizada en lo que el titular de la CIA, Daniel Graham, llama la "alta frontera", convoca a un enfrentamiento entre satélites como paso previo a la guerra en la tierra. Los rápidos avances en las armas antisatélites que, según los expertos norteamericanos, han realizado los soviéticos parecen haber desconcertado a los planificadores del Pentágono, quienes dependen en buena medida de los satélites de vigilancia para prevenir un ataque nuclear.⁷² El desmantelamiento del sistema de comunicaciones mediante la destrucción de satélites encargados de recoger y procesar la información, podría paralizar todo el sistema de respuesta militar. Dos tercios de las telecomunicaciones a larga distancia del ejército norteamericano, por ejemplo, funcionan por satélites a través del Defense Satellite Communications System, que entró en funcionamiento en 1981.

En esta guerra espacial, los rayos laser tendrían una utilidad difícil de lograr en la superficie terrestre pues el aire absorbe y difunde el rayo. Recién a más de ocho kilómetros de altura podría resultar práctico.⁷³ Estados Unidos, justamente, parece inquietarse por la superioridad que ha alcanzado la Unión Soviética en este campo. El subsecretario norteamericano de Defensa señaló ante la Cámara de Representantes su alarma porque "los soviéticos dispondrán de una estación orbital militar habitada por astronautas aproximadamente en 1990, capaz de atacar objetivos terrestres y marinos".⁷⁴ Y el comandante en jefe de la SAC (Comando Estratégico Aéreo) vaticinaba: "Si los soviéticos consiguen llegar a una superioridad militar en el espacio, dispondrán de una ventaja decisiva en caso de guerra". En respuesta a los pretendidos avances soviéticos, Estados Unidos adelantó sus pruebas con nuevas armas, tales como un satélite que podría estallar numerosas "bombitas" al encontrarse frente a otro satélite enemigo (recuérdese *Los 500 millones de la Begun* de Julio Verne). En 1981, la aviación norteamericana ensayó un laser montado sobre un avión que debería destruir un misil aire-aire Sidewinder que se desplazaba a 3.500 kms. por hora. La misión terminó en un fracaso pero los expertos del Pentágono confían en que el rayo laser (que se desplaza a 300.000 kms. por segundo) sea operacional en el campo militar para finales de la década.

Según fuentes del Pentágono, la Unión Soviética viene probando armas anti-satélite desde 1977. Una de las líneas de trabajo está volcada a probar un sensor

⁷² Ninguna información específica se difundió sobre estos objetivos. Un minucioso sistema de seguridad rodeó el embarque del cargamento del Pentágono y los astronautas no formularon ninguna declaración al respecto. Sin embargo, un funcionario de la Fuerza Aérea reveló que en la cuarta misión del Columbia volaría un instrumento llamado CIRIS (Cryogenic Infrared Radiation Instrumentation for Shuttle), un sensor desarrollado por el laboratorio Geofísico de la Fuerza Aérea y la universidad del Estado de Utah que tiene por objeto explorar el horizonte de la tierra para determinar su viabilidad como detector espacial de la actividad de misiles y curiosos enemigos (*Herald Tribune*, 25/6/82).

⁷³ Véase "Guerra espacial", *El Día*, México, 13/10/80, (reproducido de Science 80).

⁷⁴ Las previsiones del subsecretario debían ser mantenidas en reserva pero fueron divulgadas (por error o para estimular nuevas inversiones norteamericanas) por un representante republicano y reproducidas por el semanario *Army Times* (*El Nacional*, México, 4/3/82).

infrarrojo que permita al satélite “cazador” perseguir con más precisión al satélite “blanco” gracias a cierto grado de calor que éste despide en el frío espacio extraterrestre. A mediados de marzo de 1981, los soviéticos habían realizado una prueba exitosa con un satélite equipado con radar que dió en el blanco sobre Europa oriental; el artefacto empleado había sido un explosivo convencional que se desintegra en esquirlas y balines.⁷⁵

Los soviéticos han lanzado en la última década un promedio de 80 satélites por año, a un ritmo entre cuatro y cinco veces superior a Estados Unidos, aunque es posible, según los servicios de inteligencia norteamericanos, que esta diferencia esté compensada por la mayor sofisticación y más larga vida de los artefactos estadounidenses. Según el Instituto de Investigaciones para la Paz de Estocolmo, los soviéticos gastan 14 mil millones de dólares para actividades bélicas extraterrestres sobre un total de 18 mil millones destinados a las actividades espaciales. Estados Unidos, por su parte, invierte 9 mil millones de dólares para los trabajos bélico-espaciales contra 7 mil millones destinados a usos civiles.

El nuevo cerebro electrónico del Comando de Defensa Aéreo norteamericano, situado en una montaña de Colorado, está destinado, entre otras cosas, a “inspeccionar” los satélites enviados al espacio por los soviéticos. Durante la guerra de las Malvinas entre Argentina e Inglaterra (abril de 1982), mientras Estados Unidos —según se publicó entonces— informaba a su aliado inglés sobre la posición de las fuerzas argentinas mediante sus satélites, la Unión Soviética lanzó un satélite de reconocimiento, el Cosmos 1.347. Este satélite del tipo “quick look” (mirada rápida) tuvo dos semanas de existencia y el 21 de abril, cuando la flota inglesa se dirigía al Atlántico Sur, fueron colocados en órbita los Cosmos 1.351 y 1.352. Aún no se sabe a ciencia cierta en qué medida Argentina recibió información útil de la detección efectuada por los satélites soviéticos, pero sin duda los estrategas de Moscú jamás habían tenido una oportunidad tan favorable para observar minuciosamente cómo actúa *in vivo* su enemigo potencial.

La inspección en el espacio es una de las tareas de importancia bélica prioritaria encomendada a los satélites. Desde 1971, Estados Unidos usaba los Big Bird para vigilancia y reconocimiento; un nuevo tipo, el KH-11, operable desde 1980, tiene la ventaja sobre el anterior de mantenerse en actividad durante 700 días, mientras el Big Bird apenas si era utilizable durante 50 a 200 días. El mismo sistema de computación que sirve a los Landsat, es aprovechado por el KH-11 que, por otra parte, trabaja con mecanismos similares, aunque más sofisticados, a los sensores remotos.⁷⁶

China, que en septiembre de 1981 anunció haber colocado tres satélites con un mismo cohete portador, había colocado hasta un año antes ocho artefactos en el espacio y, desde el tercero, cumplían misiones militares. Entre 1985 y 1986 Francia, a su vez, se incorporará al espionaje desde el espacio con un primer saté-

⁷⁵ *Excelsior*, México, 20/3/81.

⁷⁶ Informe de la Comisión Internacional de Desarme, en “Corrompen EE. UU. y la URSS logros científicos”, *Excelsior*, México, 16/10/81.

lite para este efecto, el Samro (Satélite militar de reconocimiento y observación).⁷⁷ Lejos aún de las sutilezas de los ingenios norteamericanos y soviéticos, el satélite francés posee un avanzado dispositivo que le permitirá descubrir, en cualquier lugar del planeta, los movimientos de tropas blindadas de regular magnitud o emplazamientos estratégicos. El gobierno francés de Francois Mitterrand ha sido modesto y claro en sus intenciones: “obtener la mayor cantidad de información posible en las zonas donde Francia se encuentra diplomática y militarmente comprometida”.

Reflexiones posibles antes de decidirse a comprar un satélite

Si realizáramos un balance desprejuiciado del aporte que han hecho los satélites artificiales en sus primeros veinticinco años de existencia, podríamos concluir que han servido fundamentalmente para la concentración del poder económico de los grandes centros monopólicos y para el agigantamiento del poder militar de las potencias hegemónicas. Es verdad que esto no parece descartar, por sí mismo, un uso más favorable para los países del mundo subdesarrollado; sin embargo, sería juicioso, antes de decidir reordenar las comunicaciones de una región mediante la tecnología satelital, reflexionar sobre las prioridades nacionales que tengan en cuenta modalidades de desarrollo adecuadas al conjunto de la población.

Discursos altisonantes han recubierto muchas veces la realidad con piadosas afirmaciones. La organización de las Naciones Unidas, por ejemplo, al proclamar 1983 como “Año Mundial de las Comunicaciones”, enfatizaba: “el desarrollo de una red mundial de comunicaciones es uno de los más importantes eventos históricos en armonía con la aparición de una conciencia colectiva entre la humanidad como un todo. Después de su desarrollo ya nadie debería sentirse aislado de la comunidad nacional e internacional”. Frente al optimismo de la organización mundial, se levantan algunos hechos. Nadie puede imaginar, sensatamente, que persistirían los gastos descomunales que se dedican al desarrollo de los satélites sólo para satisfacer las ansias de conocimiento de los científicos del espacio, o para que algún individuo en el planeta escuche la voz de un ser querido con sólo componer un número telefónico y ni siquiera para que millones de personas tengan la ocasión de ver por televisión, en el mismo momento en que se produce, el gol que consagra al equipo mundial de fútbol.

Sería necesario eludir la fascinación que ejerce el llamado “avance científico y tecnológico” (a veces transformado en verdadero “terrorismo” del progreso), para estar en mejores condiciones de meditar sobre las reales consecuencias de la incorporación de algunas tecnologías que se ofrecen como soluciones irremplazables a viejos males que afligen a nuestros países. Dicho de otra manera, antes de considerar *cómo* deberíamos usar los satélites, sería plausible preguntar *para qué*

⁷⁷ *Excelsior*, México, 18/4/82.

queremos utilizarlos. La incorporación tecnológica no debería ser previa a un interrogante que, a todas luces, es superior: ¿cómo queremos vivir?

Si el punto de partida de nuestro análisis diera prioridad a cuestiones sobre la existencia individual y colectiva, sobre la interrelación de los seres humanos dentro de la sociedad y sobre las relaciones de las naciones en el planeta, lo tecnológico aparecería como un momento de decisión posterior y subalterno. ¿Qué tecnología es útil para una determinada manera de situarnos en el mundo?: he aquí la clave para reubicar el problema. Clave que, por supuesto, comporta otras creencias: a) la tecnología no es un todo que incluya parcialidades en una historia propia y única sino que existen tecnologías vinculadas a proyectos históricos determinados y a los cuales estas tecnologías confirman; b) las ciencias no aportan verdades en sí, al servicio de todos los hombres, sino que se han ido construyendo de acuerdo a ciertas concepciones generales del mundo y se articulan a esas ideas; c) no existen leyes necesarias y universalmente deseables sobre el desarrollo de los pueblos y las naciones (concebidas a veces como evolución civilizatoria o indefectible crecimiento de las fuerzas productivas), sino modelos de desarrollo y estilos de vida que responden a ideas particulares sobre el destino de la humanidad.

No existen dudas sobre la utilidad que los satélites prestan a las grandes empresas transnacionales. Más aun, se han convertido en condición necesaria para su actividad planetaria: en sus proyecciones hacia el futuro, estas empresas no sólo cuentan con, sino que dependen de los grandes sistemas de comunicación y transmisión de datos que los satélites hacen posible. Las especulaciones financieras, por ejemplo, no podrían tener las características actuales si no se vieran apoyadas por la SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications), que enlaza unos 700 bancos alrededor del mundo. De la misma manera, no por casualidad, el primer satélite de comunicación para uso interno que lanzará Francia, el Telecom-1, en un primer momento estará reservado específicamente a las relaciones entre las empresas; por ejemplo, servir a redes privadas de computadoras.⁷⁸

¿Y qué ocurre en el Tercer Mundo? Cuando se desea mencionar un ejemplo de cómo puede aplicarse la tecnología de los satélites en favor de proyectos de desarrollo, con frecuencia se trae a la memoria la experiencia SITE (Satellite Instructional Television Experiment). Ninguna experiencia similar mereció estudios y evaluaciones tan abundantes,⁷⁹ lo cual no resulta sorprendente si se tiene en cuenta el carácter de ensayo que se adjudicó desde sus inicios a este proyecto

⁷⁸ Véase Maurice Arvony, "Télécom-1", en *L'informatique Aujourd'hui*, suplemento de *Le Monde*, septiembre, 1982.

⁷⁹ Véase Binod Agrawal, *Television comes to village-an evaluation of SITE*, ISRO (Organización de investigación espacial de la India), 1978; "SITE Social evaluation: results, experiences and implications", ISRO, 1981.

Neville D. Jayaweera, *Communication satellites. A Third World Perspective*, ponencia presentada al seminario sobre "Nuevas tecnologías y el Nuevo Orden Internacional de la Información", Bonn-Bad Godesberg, marzo, 1982 (este trabajo cita una amplia bibliografía).

realizado en la India con la ayuda del satélite norteamericano ATS-6.

Planeado durante casi diez años por un grupo interdisciplinario compuesto por técnicos en radiodifusión, economistas especializados en desarrollo, antropólogos, agrónomos y administradores, el proyecto SITE tenía, básicamente, los siguientes objetivos: mejorar la educación primaria, facilitar la formación de maestros, mejorar y estimular las prácticas agrícolas, diseminar planes de salud, higiene, divulgar la planificación familiar y fomentar la integración nacional. El periodo asignado a promover estos objetivos se extendió del 10 de agosto de 1975 al 31 de julio de 1976 y fue practicado en 2.330 poblaciones pertenecientes a 20 distritos y 6 estados, a través de aparatos de televisión comunitarios que recibían la señal del satélite.

A pesar del largo tiempo de preparación, la realización del proyecto presentó diversas dificultades no previstas. Con todo, y aunque ninguno de los objetivos fue plenamente cumplido, el complejo equipo de evaluación pudo llegar a algunas conclusiones: a) fue muy escaso el éxito en la enseñanza primaria en cuanto a aprendizaje concreto, pero “cambió la comprensión general y el hábito de búsqueda de información”, aunque, se aclara, “no existieron diferencias significativas entre los grupos que participaron en la experiencia SITE y aquellos que no participaron y que fueron tomados como testigos”; b) igualmente resultaron de poca monta las mejoras en las prácticas agrícolas y la adopción de métodos de planificación familiar; c) sí fueron positivas las consecuencias en el mejoramiento en la habilidad de los maestros y en el llamado campo de la “integración nacional”: la exposición continuada a la TV por parte de la comunidad, quebró barreras sociales de una manera que “antes hubiera sido impensable”.

Los módicos resultados prácticos obtenidos por un proyecto ambicioso como el SITE, aunque no otorgan derecho a la generalización, recuerdan los repetidos esfuerzos de la “comunicación para el desarrollo” que, auspiciada por la Alianza para el Progreso en la década de los sesenta, concluyó en América Latina con un casi igual número de fracasos. La persistencia de las mismas estructuras económicas y sociales condicionantes de la situación existente en aquel momento, ofreció una resistencia inviolable a la consigna de “estimular aspiraciones” que parecía la fórmula mágica del desarrollismo.⁸⁰ Esta vez, en los años setenta y en la India, “el desarrollo” cambiaba una fórmula conceptual por un instrumento que se sospechaba podría actuar como pieza definitoria: el satélite.

Pero la experiencia SITE desencadena también reflexiones más abarcadoras sobre la concepción que está detrás de las razones vulgarizadas en favor del uso del satélite para los países subdesarrollados (recuérdense los argumentos evocados en el caso de Brasil). Neville D. Jayaweera, secretario general asociado de la Asociación Mundial para la Comunicación Cristiana, ha sintetizado (y refutado) los argumentos más frecuentados por los defensores de la tecnología espacial para el Tercer Mundo.⁸¹ Porque vale la pena, seguiremos de cerca sus conclusiones que

⁸⁰ Véase Elizabeth Fox, Héctor Schmucler, “Introducción” a *Comunicación y democracia en América Latina*, DESCO-CLACSO, Lima, 1982.

⁸¹ Neville D. Jayaweera, op. cit.

agruparemos en siete puntos:

1) *Integración nacional*. Existen países que aún no están unificados a causa de su extensión o dispersión territorial, sus barreras naturales o su composición social heterogénea. El satélite puede cumplir una función integradora en un tiempo y costo sensiblemente menores que los requeridos para el trazado de caminos y vías férreas, tendido de líneas telefónicas e instalación de emisoras radioeléctricas.

El argumento olvida que la falta de integración nacional suele ser consecuencia de problemas bastante más complejos que los territoriales, entre los que se destaca la necesidad de autonomía de entidades nacionales. Estas entidades, en más de una oportunidad, han sido agrupadas violentamente por un centro hegemónico de una potencia colonialista. En estas circunstancias, el satélite puede servir de instrumento de coerción o como sustituto de formas más logradas y respetuosas de integración.

Estrechamente vinculado al anterior, está el argumento de la eficacia administrativa que el satélite podría estimular evitando la concentración burocrática que actualmente se registra en las ciudades donde se asienta el gobierno central. Lo que podría dar la apariencia de eficacia puede también consolidar la desvinculación del aparato administrador con la población y, a la postre, reforzar el poder central. En lugar de facilitar una relación más directa entre los administradores y la gente, cosa que parece recomendable, las mediaciones electrónicas reafirman la ajenidad de la estructura administrativa.

2) *Expansión de la educación, capacitación agrícola y planificación familiar*. Uno de los argumentos más repetidos sobre las ventajas del satélite nacional, sostiene que su presencia permitiría superar la crónica falta de maestros, equipos y edificios escolares, así como la insuficiencia de extensionistas agrícolas y la precariedad de transportes que faciliten su desplazamiento. La falta de comunicación, mientras tanto, impide también que sean conocidos los métodos anticonceptivos y, en consecuencia, la explosión demográfica se afianza como una traba sustantiva para el desarrollo.

Sin embargo, ninguna experiencia ha mostrado fehacientemente que el medio televisivo sea el más adecuado para generalizar la educación y, por el contrario, nada parece remplazar la educación personal interactiva. Tampoco parece demostrable que los problemas centrales de los campesinos del Tercer Mundo estén vinculados a la falta de acceso al conocimiento y sí, en cambio, a cuestiones derivadas del orden económico y financiero o a problemas de poder sobre la tierra y los recursos. En cuanto a la planificación familiar, además de que la televisión ha persistido en su ineficacia, son numerosos los trabajos que ponen en duda el sentido de estas campañas que actúan al margen de consideraciones más generales de orden cultural.

3) *Expansión de servicios sanitarios y de atención médica*. Las habilidades profesionales, ahora sólo concentradas en los grandes centros urbanos, podrían hacerse accesibles a amplios sectores de la población. Además, a través de conexiones con bancos de datos y servicios especializados de cualquier parte del mundo, se dispondría de las referencias más actualizadas y se evitaría el traslado de pa-

cientes a grandes distancias.

Es suficientemente conocido el hecho de que los verdaderos problemas de salud en gran parte del Tercer Mundo derivan de la miseria y no de la falta de información. Agua potable y alimentos darían frutos incomparablemente más evidentes que diagnósticos sofisticados.

4) *Información de los mercados nacionales e internacionales.* El desconocimiento de las fluctuaciones y perspectivas de los mercados pone en desventaja a los productores del Tercer Mundo que se verían beneficiados con un tráfico permanente de informaciones de bancos de datos y centros financieros.

El argumento es real para los grandes empresarios vinculados a la economía transnacional. Otro es el ritmo necesario para los pequeños productores cuya capacidad de ingerencia en los mercados mundiales es prácticamente nula.

5) *Programación masiva de culturas regionales.* El control central de radio y TV, con la consecuente ignorancia de la diversidad cultural de un mismo país, podría solucionarse con un satélite de transmisión directa que facilitara el funcionamiento de estaciones locales sin costosas instalaciones terrestres.

Las dificultades que suelen afrontar las estaciones de televisión locales para llenar su programación, ponen en duda la factibilidad de este argumento. Los espacios a cubrir serían más amplios que los afrontados por difusoras nacionales y mayor la posibilidad de incorporar programas extranjeros que normalmente resultan más baratos que la producción propia. En la práctica, la solución satelital podría obliterar aún más las expresiones culturales locales.

6) *Pluralismo político y social y participación popular.* Se sostiene que, ante la evidencia de que la mayor parte de los países del Tercer Mundo tienen gobiernos autoritarios (de derecha o de izquierda), las comunicaciones vía satélite son difícilmente censurables y esto permitiría a las sociedades cerradas tener acceso a nuevas ideas y concepciones políticas. Igualmente, estas sociedades altamente jerarquizadas, sin mecanismos políticos y sociales que permitan la participación, se verían favorecidas por las posibilidades de comunicación en doble sentido que abren las nuevas tecnologías.

Todo tiende a hacer pensar, sin embargo, que la comunicación por satélite, mantenidas las actuales circunstancias, podría reforzar el despotismo pues la potencialidad concentradora de información facilitaría el control. Más que un problema tecnológico, la lucha contra los gobiernos autoritarios depende de la acción política y la participación masiva de la sociedad. Otro tanto ocurre con la participación, en la que ningún artificio técnico podría suplir la acción popular sólo posible, además, en la medida que encuentre motivaciones que la estimulen a organizarse.

7) *Capacidad de enfrentar desastres naturales.* Grandes desastres pueden ser anunciados a una población conectada vía satélite y generar las precauciones adecuadas o, luego de producidos, solicitar ayuda y establecer redes de comunicación que faciliten el socorro.

Como en el caso de la salud, el problema ante los desastres naturales en los países subdesarrollados radica menos en la falta de información que en la ausen-

cia de medios de protección o de salvamento, como lo demuestran incontables experiencias.

En un trabajo sobre la evolución de los satélites y su significación social,⁸² William Melody narra que en el momento cuando se celebraba el segundo centenario del desembarco del conquistador inglés James Cook en la provincia canadiense de British Columbia, un grupo de indígenas se hizo presente para protestar contra esa celebración: “Para ellos Cook era el capitán de los invasores europeos, los destructores de su cultura. El momento era propicio para el recuerdo y el duelo pero, claramente, no para la celebración”. Los viajes del capitán Cook por el mundo eran una “nueva tecnología” que imponía un sistema de comunicaciones internacional cuyas consecuencias resultaban asimétricas para los conquistadores y los conquistados. Al señalar la unidireccionalidad de los estudios que se dedican casi exclusivamente a analizar los aspectos técnicos y económicos del desarrollo espacial, Melody se pregunta —evocando a James Cook— si no es razonable esperar que la introducción de satélites y otras nuevas tecnologías de comunicación, así como la extensión de sistemas y redes, tendrá consecuencias perjudiciales imprevistas, incluyendo la oclusión de algunas culturas y la homogeneización de otras.

Las preocupaciones del investigador canadiense interrogan temas más generales vinculados al *valor* de la información. Aunque un tanto simplificada, resulta pertinente la pregunta: *¿para qué y para quién* sirve la información? La mitología social contemporánea ha hecho circular la idea de que una sociedad verdaderamente democrática se logrará cuando todos tengan acceso al mismo caudal de información. Los panegiristas de la sociedad informatizada (tanto de derecha como de izquierda) ofrecen un porvenir donde, gracias a las nuevas tecnologías en uso, cada cual tendrá a su alcance toda la información posible y, por lo tanto, nadie podrá imponerse al otro por el simple trámite de una acumulación desproporcionada de conocimiento. Buena parte de los trabajos sobre el tema, enfatizan el momento de la posesión de los datos y dejan a un lado la reflexión sobre el significado de manejar un tipo de datos y la forma en que se realiza ese manejo.

El tema de la comunicación, en el debate internacional, ha conquistado cierto prestigio como un problema de desequilibrio.⁸³ Todo parece depender de

⁸² William H. Melody, *Satellites: on a runaway course of technological development?*, presentado a la novena conferencia anual del Canada Council for Southeast Asian Studies, Vancouver, noviembre, 1979.

⁸³ Informes tan valiosos como el de la Comisión McBride (*Un sólo mundo, voces múltiples*, FCE/UNESCO, México, 1980) no dejan de rendir tributo a la idea del desequilibrio como problema fundamental de la comunicación contemporánea. Gran parte de la languideciente discusión sobre el Nuevo Orden Internacional de la Información y la abundante literatura de que se rodea, se ordena igualmente en el principio de la “desigualdad” de oportunidades. Las discusiones de la UNESCO en los años cincuenta y sesenta habían estado marcadas por una visión desarrollista que encontraba soluciones en la cooperación técnica (véase Héctor Schmucler, “Communication Research in Latin America during the Computer Era”, en *New Structures of International Communication?*, IMCR, Leices-

quienes concentran hoy el poder de la información. La interpelación, generalmente, no alcanza al sentido con que se han desarrollado y construido los instrumentos que capturan, organizan y distribuyen esa información. Se trataría de saber, por ejemplo, si la actual tendencia a facilitar la concentración de poder es producto de un uso perverso de los satélites artificiales o si han sido creados para lograr ese objetivo; si son instrumentos útiles para otro modelo de sociedad y de pensamiento, o si la lógica de su estructura está impregnada de la racionalidad vigente que tiende a la homogeneidad en un proceso creciente de transnacionalización planetaria de la cultura.⁸⁴ Todo apresuramiento en responder podría aportar conclusiones improbables. Pero negarse a la pregunta, puede comprometer irremediablemente el porvenir.

La ilusión de democratizar a través del uso de las nuevas tecnologías para comunicación, se nutre de otra construcción imaginaria de corte positivista y tecnocrático: la realidad exterior es conocible mediante una cantidad creciente de información. Para ese punto de vista, el mundo de las cosas y los seres es objetivable, como lo son las leyes que gobiernan la naturaleza y la historia. En consecuencia, todo es factible de ser transformado en unidades de información de acuerdo a un código digital. La "realidad objetiva", acumulada progresivamente en memorias magnéticas y distribuída por igual en redes planetarias, gracias a los satélites de comunicación, podría ser alcanzada por cualquier ser humano, instantáneamente, en todos los puntos de la tierra.

Si la realidad es captable en su integridad por todos, se vuelve transparente. No más opacidad a vencer; en consecuencia, no más política. "No habría actividad política si la realidad tuviera un significado unívoco, directamente observable e inteligible", dice Norbert Lechner en un excelente trabajo⁸⁵ donde sostiene una noción de libertad "vinculada a la indeterminación de las realidades sociales. La libertad concierne a la *construcción de acciones recíprocas*. Estas no se encuentran predeterminadas estructuralmente. Vale decir, no hay sujetos preconstituídos que se relacionan *ex post* entre sí según leyes sociales". Y es que tal vez la vida, quién sabe por qué, se complazca en circular entre los intersticios de lo previsible o, como insinuaba Raymundo Mier, por las zonas "no digitalizables" de la realidad.

ter, 1982). Luego de un saludable paréntesis de casi diez años en la década de los setenta, durante el cual se suscitaban problemas socio-políticos más integrales, en la UNESCO parece haber triunfado nuevamente la misión "tecnocrática" como lo indica el recientemente aprobado PIDC (Programa Internacional para el Desarrollo de la Comunicación).

⁸⁴ Véase *Comunicación transnacional*, op. cit., (especialmente el trabajo de Nicolás Casullo, "Reflexiones sobre la transnacionalización de la cultura").

⁸⁵ Norbert Lechner, "Por un análisis político de la información", en *Crítica y Utopía*, no. 7, Buenos Aires, 1982.

1997

ANEXOS

EXTRACTOS DEL ACUERDO RELATIVO A LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE "INTELSAT"

PREAMBULO

Los Estados Parte del presente Acuerdo,

Considerando el principio enunciado en la Resolución 1721 (XVI) de la Asamblea General de las Naciones Unidas estimando que la comunicación por medio de satélites debe estar cuanto antes al alcance de todas las naciones del mundo con carácter universal y sin discriminación alguna,

Considerando las disposiciones pertinentes del Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, y en particular su artículo I que declara que el espacio ultraterrestre deberá utilizarse en provecho y en interés de todos los países,

Visto que en virtud del Acuerdo por el que se establece un régimen provisional de un sistema comercial mundial de telecomunicaciones por satélite, y el Acuerdo Especial afín, se ha creado un sistema comercial mundial de telecomunicaciones por satélite.

Deseosos de continuar el desarrollo de este sistema de telecomunicaciones por satélite con el objeto de lograr un sistema comercial mundial único de telecomunicaciones por satélite como parte de una red mundial perfeccionada de telecomunicaciones, capaz de suministrar servicios más amplios de telecomunicaciones a todas las áreas del mundo y de contribuir a la paz y al entendimiento mundiales,

Decididos a brindar a tales fines, para beneficio de toda la humanidad, por medio de las técnicas más avanzadas disponibles, las instalaciones más eficaces y económicas posibles compatibles con el mejor y más equitativo uso del espectro de frecuencias radioeléctricas y del espacio orbital,

Estimando que las telecomunicaciones por satélite deberán estar organizadas de modo que permitan a todos los pueblos tener acceso al sistema mundial de satélites, y permitan a aquellos Estados miembros de la Unión Internacional de Telecomunicaciones que así lo deseen la posibilidad de invertir capital en dicho sistema y de participar, por consiguiente, en la concepción, desarrollo, construcción, incluido el suministro de equipo, instalación, explotación, mantenimiento y propiedad del sistema,

En virtud del Acuerdo por el que se establece un régimen provisional de un sistema comercial mundial de telecomunicaciones por satélite,

Convienen lo siguiente:

ARTICULO I (Definiciones)

Para los fines del presente Acuerdo:

- (a) el término "Acuerdo" designa el presente acuerdo, incluidos los Ane-

xos al mismo, pero excluyendo los títulos de los artículos, abierto a la firma de los Gobiernos en Washington el 20 de agosto 1971, por el cual se establece la organización internacional de telecomunicaciones por satélite "INTELSAT";

(b) el término "Acuerdo Operativo" designa el acuerdo, incluido su anexo pero excluyendo los títulos de los artículos, abierto en Washington el 20 de agosto 1971 a la firma de los Gobiernos o de las entidades de telecomunicaciones designadas por los Gobiernos, de conformidad con las disposiciones del presente Acuerdo;

(c) el término "Acuerdo Provisional" designa el Acuerdo que establece un régimen provisional para el sistema mundial comercial de comunicaciones por satélite, firmado por los Gobiernos en Washington el 20 de agosto de 1964;

(d) el término "Acuerdo Especial" designa el acuerdo firmado el 20 de agosto de 1964 por los Gobiernos o por las entidades de telecomunicaciones designadas por los Gobiernos, de conformidad con lo establecido en el Acuerdo Provisional;

(e) el término "Comité Interino de Telecomunicaciones por Satélite" designa el Comité establecido por el artículo IV del Acuerdo Provisional;

(f) el término "Parte" designa el Estado para el cual el presente Acuerdo ha entrado en vigor o al cual se le aplica provisionalmente;

(g) el término "Signatario" designa a la Parte o la entidad de telecomunicaciones designada por la Parte, que ha firmado el Acuerdo Operativo y para la cual este último ha entrado en vigor o a la cual se le aplica provisionalmente;

(h) el término "segmento espacial" designa los satélites de telecomunicaciones, las instalaciones y los equipos de seguimiento, telemetría, telemando, control, comprobación y demás conexos necesarios para el funcionamiento de dichos satélites;

(i) el término "segmento espacial de INTELSAT" designa el segmento espacial propiedad de INTELSAT;

(j) el término "telecomunicaciones" designa toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos;

(k) el término "servicios públicos de telecomunicaciones" designa los servicios de telecomunicaciones fijos o móviles que puedan prestarse por medio de satélite y que estén disponibles para su uso por el público, tales como telefonía, telegrafía, télex, transmisión de facsímil, transmisión de datos, transmisión de programas de radiodifusión y de televisión entre estaciones terrenas aprobadas para tener acceso al segmento espacial de INTELSAT, para su posterior transmisión al público, así como a circuitos arrendados para cualquiera de estos propósitos; pero excluyendo aquellos servicios móviles de un tipo que no haya sido proporcionado de conformidad con el Acuerdo Provisional y el Acuerdo Especial antes de la apertura a firma del presente Acuerdo, suministrados por medio de estaciones móviles que operen directamente con un satélite concebido total o parcialmente para prestar servicios relacionados con la seguridad o control en vuelo de aeronaves o con la radionavegación aérea o marítima;

(l) el término "servicios especializados de telecomunicaciones" designa los servicios de telecomunicaciones distintos de aquellos definidos en el párrafo (k) del presente artículo, que pueden prestarse por medio de satélite, incluyendo, aunque sin limitarse a ello, servicios de radionavegación, de radiodifusión por sa-

télite para recepción por el público en general, de investigación espacial, meteorológicos y los relativos a recursos terrestres;

(m) el término "bienes" comprende todo elemento, incluso derechos contractuales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre los cuales se puedan ejercer derechos de propiedad; y

(n) los términos "concepción" y "desarrollo" incluyen la investigación directamente relacionada con los propósitos de INTELSAT.

ARTICULO II (Establecimiento de INTELSAT)

(a) Dando debida consideración a los principios enunciados en el Preámbulo del presente Acuerdo, las Partes establecen por el mismo la organización internacional de telecomunicaciones por satélite "INTELSAT", cuyo fin principal es continuar y perfeccionar sobre una base definitiva la concepción, desarrollo, construcción, establecimiento, mantenimiento y explotación del segmento espacial del sistema comercial mundial de telecomunicaciones por satélite, establecido conforme a las disposiciones del Acuerdo Provisional y del Acuerdo Especial.

(b) Cada Estado Parte firmará o designará una entidad de telecomunicaciones, pública o privada, para que firme el Acuerdo Operativo, el cual será concluido de conformidad con las disposiciones del presente Acuerdo, y que se abrirá a la firma al mismo tiempo que el presente Acuerdo. Las relaciones entre cualquier entidad de telecomunicaciones, en su calidad de Signatario, y la Parte que la designó se regirán por la legislación nacional aplicable.

(c) Las administraciones y entidades de telecomunicaciones podrán, conforme a su legislación nacional aplicable, negociar y concertar directamente aquellos acuerdos sobre tráfico que fueren apropiados respecto al uso, por parte de las mismas, de los circuitos de telecomunicaciones suministrados en virtud del presente Acuerdo y del Acuerdo Operativo, así como los servicios que habrán de proporcionarse al público, las instalaciones, la distribución de los ingresos y los acuerdos comerciales conexos.

ARTICULO III (Alcance de las actividades de INTELSAT)

(a) En la continuación y mejoramiento sobre bases definitivas de las actividades relativas al segmento espacial del sistema comercial mundial de telecomunicaciones por satélite a que se refiere el párrafo (a) del artículo II del presente Acuerdo, INTELSAT tendrá como objetivo primordial el suministro, sobre una base comercial, del segmento espacial necesario para proveer a todas las áreas del mundo y sin discriminación, servicios internacionales públicos de telecomunicaciones de alta calidad y confianza.

(b) Serán considerados sobre las mismas bases que los servicios internacionales públicos de telecomunicaciones:

- (i) los servicios nacionales públicos de telecomunicaciones entre áreas separadas por áreas que no se hallen bajo la jurisdicción del Estado interesado, o entre áreas separadas por alta mar; y
- (iii) los servicios nacionales públicos de telecomunicaciones entre

áreas que no estén comunicadas entre sí mediante instalaciones terrestres de banda ancha y que se hallen separadas por barreras naturales de un carácter tan excepcional que impidan el establecimiento viable de instalaciones terrestres de banda ancha entre tales áreas, siempre que la Reunión de Signatarios, tomando en cuenta el asesoramiento de la Junta de Gobernadores, otorgue previamente la aprobación pertinente.

(c) El segmento espacial de INTELSAT, establecido para lograr su objetivo primordial, se suministrará, asimismo, para otros servicios nacionales públicos de telecomunicaciones, sobre una base no discriminatoria y en la medida en que ello no menoscabe la capacidad de INTELSAT para lograr su objetivo primordial.

(d) A petición, y sujeto a términos y condiciones apropiados, el segmento espacial de INTELSAT también podrá utilizarse para servicios especializados de telecomunicaciones, internacionales o nacionales, no destinados a fines militares, siempre que:

- (i) con ello no se afectare desfavorablemente el suministro de servicios públicos de telecomunicaciones; y
- (ii) los arreglos fueren, por lo demás, aceptables desde el punto de vista técnico y económico.

(e) INTELSAT podrá proporcionar, separadamente de su segmento espacial, satélites o instalaciones conexas, a petición y sujeto a términos y condiciones apropiados para:

- (i) servicios nacionales públicos de telecomunicaciones en territorios bajo la jurisdicción de una o más Partes;
- (ii) servicios internacionales públicos de telecomunicaciones entre territorios bajo la jurisdicción de dos o más Partes;
- (iii) servicios especializados de telecomunicaciones, que no fueren para fines militares;

siempre que la operación eficiente y económica del segmento espacial de INTELSAT no fuere menoscabada en forma alguna.

(f) La utilización del segmento espacial de INTELSAT para servicios especializados de telecomunicaciones de conformidad con el párrafo (d) del presente artículo, así como el suministro de satélites o instalaciones conexas separados del segmento espacial de INTELSAT de conformidad con el párrafo (e) del presente artículo, serán objeto de contratos concertados entre INTELSAT y quienes lo soliciten. La utilización de instalaciones del segmento espacial de INTELSAT para servicios especializados de telecomunicaciones de conformidad con el párrafo (d) del presente artículo, así como el suministro de satélites e instalaciones conexas separados del segmento espacial de INTELSAT para servicios especializados de telecomunicaciones de conformidad con el inciso (iii) del párrafo (e) del presente artículo, deberán estar de acuerdo con autorizaciones apropiadas de la Asamblea de Partes, en la etapa de planeación, de conformidad con el inciso (iv) del párrafo (c) del artículo VII del presente Acuerdo. Si la utilización de las instalaciones del segmento espacial de INTELSAT para servicios especializados de telecomunicaciones ocasionare gastos adicionales que resultasen de modificaciones requeridas en las instalaciones existentes o proyectadas del segmento espacial de INTELSAT, o si se trata del suministro de satélites o instalaciones conexas separados del segmento espacial de INTELSAT para servicios especializados de telecomunicaciones de conformidad con el inciso (iii) del párrafo (e)

del presente artículo, se deberá obtener, de conformidad con el inciso (iv) del párrafo (c) del artículo VII del presente Acuerdo, la autorización de la Asamblea de Partes tan pronto como la Junta de Gobernadores pueda informar detalladamente a la Asamblea de Partes sobre el costo estimado de la propuesta, los beneficios que de ella se derivarían, los problemas técnicos o de otra índole que implicaría y los probables efectos sobre los servicios existentes o previsibles de INTELSAT. Dicha autorización se obtendrá antes de iniciar el procedimiento de adquisición de la instalación o instalaciones en cuestión. Antes de conceder tales autorizaciones, la Asamblea de Partes, en casos apropiados llevará a cabo consultas, o se cerciorará de que ha habido consultas por parte de INTELSAT, con los Organismos Especializados de las Naciones Unidas que tengan competencia directa respecto del suministro de los servicios especializados de telecomunicaciones en cuestión.

ARTICULO V (Principios financieros)

(a) INTELSAT será la propietaria del segmento espacial de INTELSAT y de todos los demás bienes adquiridos por INTELSAT. El interés financiero en INTELSAT de cada Signatario será igual al monto a que se llegue mediante la aplicación de su participación de inversión a la evaluación efectuada según se determina en el artículo 7 del Acuerdo Operativo.

(b) Cada Signatario tendrá una participación de inversión correspondiente a su porcentaje de la utilización total del segmento espacial de INTELSAT por todos los Signatarios, según se determina en las disposiciones del Acuerdo Operativo. No obstante, ningún Signatario, aun si su utilización del segmento espacial de INTELSAT es nula, tendrá participación de inversión inferior a la mínima establecida en el Acuerdo Operativo.

(c) Cada Signatario contribuirá a las necesidades de capital de INTELSAT y recibirá el reembolso de capital y la compensación por uso de capital, de conformidad con las disposiciones del Acuerdo Operativo.

(d) Todos los usuarios del segmento espacial de INTELSAT pagarán cargos de utilización determinados conforme a las disposiciones del presente Acuerdo y del Acuerdo Operativo. Las tasas de utilización del segmento espacial para cada tipo de utilización serán las mismas para todos los solicitantes de asignación del segmento espacial para dicho tipo de utilización.

(e) INTELSAT podrá financiar y tener la propiedad, como parte del segmento espacial de INTELSAT, de los satélites e instalaciones conexas separados a que se hace referencia en el párrafo (e) del artículo III del presente Acuerdo, previa aprobación unánime de todos los Signatarios. Si no se concediera dicha aprobación deberán permanecer separados del segmento espacial de INTELSAT y los que lo soliciten tendrán que financiar y tener la propiedad de los mismos. En este caso, los términos y las condiciones financieras fijadas por INTELSAT serán suficientes para cubrir plenamente los gastos que resulten directamente de la concepción, el desarrollo, la construcción y el suministro de dichos satélites e instalaciones conexas separados, así como una parte adecuada de los gastos generales y administrativos de INTELSAT.

ARTICULO VI
(Estructura de INTELSAT)

- (a) INTELSAT tendrá los siguientes órganos:
- (i) la Asamblea de Partes;
 - (ii) la Reunión de Signatarios;
 - (iii) la Junta de Gobernadores; y
 - (iv) un órgano ejecutivo, responsable ante la Junta de Gobernadores.
- (...)

ARTICULO VII
(Asamblea de Partes)

(a) La Asamblea de Partes estará compuesta por todas las Partes y será el órgano principal de INTELSAT.

(b) La Asamblea de Partes considerará aquellos asuntos de INTELSAT que sean primordialmente de interés para las Partes como Estados soberanos. Tendrá el poder de considerar la política general y los objetivos a largo plazo de INTELSAT que sean compatibles con los principios, propósitos y alcance de las actividades de INTELSAT, según se establece en el presente Acuerdo. De conformidad con los párrafos (b) y (c) del artículo VI del presente Acuerdo, la Asamblea de Partes dará la debida y adecuada consideración a las resoluciones, recomendaciones y puntos de vista que le remitan la Reunión de Signatarios o la Junta de Gobernadores.

(...)

ARTICULO VIII
(Reunión de Signatarios)

(a) La Reunión de Signatarios se compondrá por todos los Signatarios. De conformidad con los párrafos (b) y (c) del artículo VI del presente Acuerdo, la Reunión de Signatarios dará la debida y adecuada consideración a las resoluciones, recomendaciones y puntos de vista que le remitan la Asamblea de Partes o la Junta de Gobernadores.

(b) La Reunión de Signatarios tendrá las siguientes funciones y poderes:

(...)

- (v) mediante recomendación de la Junta de Gobernadores y para orientación de ésta, establecer reglas generales relativas a:
 - (A) la aprobación de estaciones terrenas para acceso al segmento espacial de INTELSAT,
 - (B) la asignación de la capacidad del segmento espacial de INTELSAT, y
 - (C) el establecimiento y ajuste de las tasas de utilización del segmento espacial de INTELSAT sobre una base no discriminatoria;

(...)

ARTICULO IX
(Junta de Gobernadores: composición y voto)

- (a) La Junta de Gobernadores se compondrá de:
- (i) un Gobernador que represente a cada Signatario cuya participa-

ción de inversión no fuere menor que la participación mínima determinada de conformidad con el párrafo (b) del presente artículo;

- (ii) un Gobernador que represente a cada grupo de dos o más Signatarios no representados conforme al inciso (i) del presente párrafo, cuya suma de participaciones de inversión no fuere menor que la participación mínima determinada de conformidad con el párrafo (b) del presente artículo y que han acordado ser así representados;
- (iii) un Gobernador que represente a cada grupo de no menos de cinco Signatarios no representados conforme a los incisos (i) y (ii) de este párrafo y que pertenezcan a una de las regiones definidas en la Conferencia Plenipotenciaria de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, celebrada en Montreux en 1965, cualquiera que fuere el total de participaciones de inversión de los Signatarios que integran el grupo. Sin embargo, el número de Gobernadores dentro de esta categoría no excederá de dos de cualquier región definida por la Unión, o cinco de todas dichas regiones.

(...)

- (ii) Después del periodo mencionado en el inciso (i) del presente párrafo, la Reunión de Signatarios fijará anualmente la participación de inversión mínima que dará derecho a un Signatario o grupo de Signatarios a estar representado en la Junta de Gobernadores. A tal efecto, la Reunión de Signatarios procurará que el número de Gobernadores sea aproximadamente de veinte, exclusión hecha de aquellos que hayan sido designados de conformidad con el inciso (iii) del párrafo (a) del presente artículo.

(...)

ARTICULO X

(Junta de Gobernadores: funciones)

(a) La Junta de Gobernadores tendrá la responsabilidad de la concepción, el desarrollo, la construcción, el establecimiento, la explotación y el mantenimiento del segmento espacial de INTELSAT y, de conformidad con el presente Acuerdo, el Acuerdo Operativo y las determinaciones que a este respecto hubieren sido adoptadas por la Asamblea de Partes, según lo dispone el artículo VII del presente Acuerdo, de llevar a cabo las demás actividades que emprenda INTELSAT. (...)

ARTICULO XIV

(Derechos y obligaciones de los miembros)

(...)

(c) En la medida en que cualquier Parte, Signatario o persona bajo la jurisdicción de una Parte, tenga la intención de establecer, adquirir o utilizar instalaciones de segmento espacial separadas de las del segmento espacial de INTELSAT para satisfacer sus necesidades en materia de servicios públicos de telecomunicaciones nacionales, dicha Parte o dicho Signatario, antes de establecer, adquirir o utilizar tales instalaciones, deberá consultar con la Junta de Goberna-

dores, la cual expresará en forma de recomendaciones sus conclusiones respecto de la compatibilidad técnica de tales instalaciones y de su operación con el uso por INTELSAT del espectro de frecuencias radioeléctricas y del espacio orbital para su segmento espacial existente o proyectado.

(d) En la medida en que cualquier Parte, Signatario o persona bajo la jurisdicción de una Parte proyecte, individual o conjuntamente, establecer, adquirir o utilizar instalaciones de segmento espacial separadas de las del segmento espacial de INTELSAT para satisfacer sus necesidades en materia de servicios públicos de telecomunicaciones internacionales, dichas Partes o dichos Signatarios, antes de establecer, adquirir o utilizar dichas instalaciones, deberán suministrar a la Asamblea de Partes toda la información pertinente y consultar con la misma, por conducto de la Junta de Gobernadores, para asegurar la compatibilidad técnica de tales instalaciones y de su operación con el uso por INTELSAT del espectro de frecuencias radioeléctricas y del espacio orbital para su segmento espacial existente o proyectado y para evitar perjuicios económicos considerables para el sistema global de INTELSAT. Una vez efectuadas dichas consultas, la Asamblea de Partes, tomando en consideración el asesoramiento de la Junta de Gobernadores, expresará en forma de recomendaciones sus conclusiones respecto de las consideraciones expresadas en este párrafo, así como respecto de que el suministro o la utilización de tales instalaciones no perjudicará el establecimiento de enlaces directos de telecomunicaciones por medio del segmento espacial de INTELSAT entre todos los participantes.

(e) En la medida en que cualquier Parte, Signatario o persona bajo la jurisdicción de una Parte, tenga la intención de establecer, adquirir o utilizar instalaciones de segmento espacial separadas de las del segmento espacial de INTELSAT para satisfacer sus necesidades en materia de servicios especializados de telecomunicaciones nacionales o internacionales, la Parte o el Signatario correspondiente, antes de establecer, adquirir o utilizar tales instalaciones, suministrará toda la información pertinente a la Asamblea de Partes, por conducto de la Junta de Gobernadores. La Asamblea de Partes, teniendo en cuenta el asesoramiento de la Junta de Gobernadores expresará en forma de recomendaciones sus conclusiones respecto de la compatibilidad técnica de tales instalaciones y su operación con el uso por INTELSAT del espectro de frecuencias radioeléctricas y del espacio orbital para su segmento espacial existente o proyectado.

(g) El presente Acuerdo no se aplicará al establecimiento, a la adquisición ni a la utilización de instalaciones de segmento espacial separadas de las del segmento espacial de INTELSAT únicamente para propósitos de seguridad nacional.

ARTICULO XV

(Sede de INTELSAT, privilegios, exenciones e inmunidades)

(a) La sede de INTELSAT estará situada en Washington.

(...)

ARTICULO XIX

(Firma)

(a) El presente Acuerdo estará abierto a la firma en Washington, del 20 de agosto 1971 hasta que entre en vigor, o hasta que haya transcurrido un plazo

de nueve meses, de las dos fechas la que ocurra primero:

- (i) por el Gobierno de cualquier Estado parte en el Acuerdo Provisional;
- (ii) por el Gobierno de cualquier otro Estado miembro de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

(. . .)

(c) Cualquier Estado al que se refiere el párrafo (a) del presente artículo podrá adherirse al presente Acuerdo después de que esté cerrado a la firma.

(. . .)

ARTICULO XXII

(Depositario)

(a) El Gobierno de los Estados Unidos de América será el Depositario del presente Acuerdo, y será el Gobierno ante el cual serán depositadas las declaraciones a que se refiere el párrafo (b) del artículo XIX del presente Acuerdo, los instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión, las solicitudes de aplicación provisional y las notificaciones de ratificación, aceptación o aprobación de enmiendas, de decisiones de retirarse de INTELSAT, o de terminar la aplicación provisional del presente Acuerdo.

(. . .)

EN TESTIMONIO DE LO CUAL , los Plenipotenciarios respectivos, reunidos en la ciudad de Washington, habiendo presentado sus plenos poderes, hallados en buena y debida forma, firman el presente Acuerdo.

HECHO en Washington, el día 20 de agosto del año de mil novecientos setenta y uno.

(. . .)

ANEXO D DISPOSICIONES TRANSITORIAS

(. . .)

2) Gerencia:

Durante el periodo inmediatamente posterior a la entrada en vigor del presente Acuerdo, la "Communications Satellite Corporation" continuará de sempeñando la gerencia para la concepción, el desarrollo, la construcción, establecimiento, la explotación y el mantenimiento del segmento espacial de INTELSAT de conformidad con los mismos términos y condiciones de servicio que se aplicaron a su función de gerente según el Acuerdo Provisional y el Acuerdo Espacial.

CARACTERISTICAS BASICAS DE LOS SATELITES INTELSAT LANZADOS HASTA 1980*

TIPO DE SATELITE	FECHA DE LANZAMIENTO DEL PRIMERO DE LA SERIE	TIPO DE COHETE/NUMERO DE SATELITES LANZADOS	CAPACIDAD (TELEFONO/TV)	CARACTERISTICAS BASICAS Y MEJORAS	TIEMPO DE VIDA DEL SATELITE (años)
INTELSAT I	4/6/65	Delta de la Nasa con capacidad de impulsión aumentada. 1. satélite (Early Bird).	240 circuitos de voz o 1 canal de tv.	Antena inclinada. Cubre región del Atlántico Norte. Sin capacidad para el acceso a múltiples estaciones.	1.5
INTELSAT II	10/26/66	Delta (NASA), mejorado. 4 satélites, 1 de ellos falló.	240 circuitos de voz o 1 canal de tv.	Cubre zonas Atlántico y Pacífico. Comunicaciones múltiples entre estaciones terrenas.	3
INTELSAT III	9/18/68	Delta (NASA), mejorado. 5 satélites con éxito y 3 que fallaron.	1500 circuitos de voz más 2 canales de tv.	Cubre zonas Atlántico, Pacífico e Indico. Nueva antena de mayor capacidad para transmitir simultáneamente todo tipo de comunicaciones.	5

INTELSAT IV	1/25/71	Atlas Centauro (NASA). 7 satélites con éxito y 1 que falló.	4000 circuitos de voz más 2 canales de tv.	Cubre zonas Atlántico, Pacífico e Indico. Doble capacidad del anterior por incremento del poder transmisor y antenas.	7
INTELSAT IV-A	9/25/75	Atlas Centauro (NASA). 5 satélites.	6000 circuitos de voz más 2 canales de tv.	50 por ciento sobre la capacidad del anterior. 20 transpondedores.	7
INTELSAT V	Fines de 1979	Atlas Centauro (NASA), lanza los primeros satélites. Otros serán lanzados por el Ariane, de la Agencia Espacial Europea.	1200 circuitos de voz más 2 canales de tv.	Doble capacidad del anterior. Cubre las 3 zonas. Usa nuevas frecuencias de 11/14 Ghz.	7

* Datos tomados de *Informe Intelsat*, junio 1979.

INCREMENTO DE LA RED TERRESTRE DEL SISTEMA INTELSAT*

AÑO CALENDARIO	ANTENAS	ESTACIONES TERRENAS	PAISES
1966	8	8	6
1967	15	14	11
1968	20	19	13
1969	41	36	24
1970	51	43	30
1971	63	52	39
1972	79	65	49
1973	85	68	52
1974	104	83	60
1975	123	97	71
1976	157	126	82
1977	201	163	88
1978	241	197	96
1979	271	222	124
1980	327	263	134
1981	493	398	146

* Informe anual de Intelsat, 1981.

INSERCIÓN DE AMÉRICA LATINA AL SISTEMA "INTELSAT" DE COMUNICACIONES INTERNACIONALES*

PAIS Y NOMBRE DE LA ESTACION	FECHA DE ENTRADA EN SERVICIO	SISTEMA SATELITAL Y ZONA DE SERVICIO
ARGENTINA		
Balcarce 1	Nov. 1969	Intelsat III y IV. Atlántico.
Balcarce 2	Marzo, 1972	Intelsat IV y IV A. Atlántico.
ANTILLAS HOLANDESES		
Vredenberg	Sep. 1978	Intelsat IV. Atlántico.
BARBADOS		
Barbados (Congor Bay)	Oct. 1972	Intelsat Atlántico.
BELICE		
Belmopan	—	Intelsat Atlántico
BERMUDAS		
Devonshire	—	Intelsat Atlántico
BOLIVIA		
Tiwanacu	1980	Intelsat IV A y V. Atlán- tico.
BRASIL		
Tanguá 1	Feb. 1969	Intelsat III y IV. Atlántico.
Tanguá 2	1975	Intelsat IV y IV A. Atlántico. También con el ATS-6 norteamericano.
Natal	1979	Intelsat IV-A.
CHILE		
Longovillo 1	Julio, 1968	Intelsat III y IV. Atlántico.
Longovillo 2	Nov. 1977	Intelsat IV A. Atlántico.
COLOMBIA		
Chocontá 1	Marzo, 1970	Intelsat Atlántico. III y IV.

Chocontá 3	Julio, 1981	Intelsat V.
COSTA RICA Tarbaca	1981	Intelsat V. Atlántico.
CUBA Jaruco	1973	Intersputnik
Caribe	1979	Intelsat Atlántico.
ECUADOR Quito	1972	Intelsat IV. Atlántico.
EL SALVADOR Izalco	1979	Intelsat Atlántico.
GUATEMALA Quetzal	Marzo, 1980	Intelsat Atlántico.
GUYANA Georgetown	1979	Intelsat Atlántico.
HAITI J. C. Duvallier	Junio, 1976	Intelsat Atlántico.
JAMAICA Prospect Pen	Dic. 1971	Intelsat Atlántico.
MEXICO Tulancingo 1	Sep. 1968	Intelsat III y IV. Atlántico.
Tulancingo 2	Junio, 1980	Intelsat V. Atlántico.
NICARAGUA Managua	Mayo, 1973	Intelsat Atlántico.
PANAMA Utibe 1	1968	Intelsat Atlántico.
Utibe 2	1981	Intelsat V. Atlántico.
PARAGUAY Aregua	Dic. 1977	Intelsat Atlántico.
PERU Lurín 1	Julio, 1969	Intelsat IV. Atlántico.
REPUBLICA DOMINICANA Cambita	Junio, 1975	Intelsat Atlántico.
SURINAME Santo Bomba y	1979	Intelsat Atlántico.

Partes	1980	Intelsat Atlántico.
TRINIDAD Y TOBAGO		
Matura Point	Nov. 1971	Intelsat Atlántico.
URUGUAY		
Manga	Dic. 1980	Intelsat IV-A. Atlántico.
VENEZUELA		
Camatagua 1	Nov. 1970	Intelsat III y IV. Atlántico.
Camatagua 2	1980	Intelsat V. Atlántico.

* Cuadro elaborado en base a los datos aparecidos en los Boletines de Comunicaciones de la UIT, informes anuales de Intelsat de 1979 y 1981, citado en "El estado de la industria cultural en A. L.", CEESTEM, México, 1982.

LA INVERSION EN INTELSAT DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA AL 1o. DE MARZO DE 1981*

PAIS	SIGNATARIO	PORCENTAJE
Argentina	Empresa Nacional de Telecomunicaciones de la República Argentina (ENTEL)	1.27
Barbados	Cable and Wireless (West Indies) Limited	0.05
Bolivia	Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL)	0.05
Brasil	Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL)	3.04
Colombia	Empresa Nacional de Telecomunicaciones (TELECOM)	0.73
Costa Rica	Instituto Costarricense de Electricidad	0.05
Chile	Empresa Nacional de Telecomunicaciones, S. A. (ENTEL)	0.58
Ecuador	Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL)	0.41

El Salvador	Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL)	0.05
Guatemala	Gobierno de Guatemala Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones (GUATEL)	0.05
Haití	Telecommunications d'Haiti, S. A.	0.20
Honduras	Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL)	0.05
Jamaica	Jamaica International Telecommunications Limited (JAMINTEL)	0.53
México	Gobierno de México	0.62
Nicaragua	Compañía Nicaragüense de Telecomunicaciones por Satélite	0.05
Panamá	Intercontinental de Comunicaciones por Satélite, S. A. (INTERCOMSA)	0.05
Paraguay	Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTELCO)	0.12
Perú	Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú (ENTEL PERU)	0.50
República Dominicana	Compañía Dominicana de Teléfonos, C. por A.	0.05
Trinidad y Tobago	Trinidad and Tobago External Telecommunications Company Limited (TEXTEL).	0.05
Venezuela	Compañía Anónima Nacional de Teléfonos (CANTV)	1.30
PORCENTAJE TOTAL DE LA INVERSION DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA		9.8

* Datos extraídos del Informe de Intelsat de 1981, citado en "El estado de la industria cultural en A. L.", CEESTEM, México, 1982.

LAS PRINCIPALES INVERSIONES EN INTELSAT DE LOS PAISES DESARROLLADOS AL 1o. DE MARZO DE 1981*

PAIS	SIGNATARIO	PORCENTAJE
Alemania Federal	Federal Ministry for post and Telecommunications	3.49
Canadá	Teleglobe Canada	2.88
Estados Unidos	Communications Satellite Corporation (COMSAT)	23.05
Francia	Gobierno de Francia	6.01
Japón	Kokusai Denshi De wa Company Limited	3.06
Reino Unido	Post Office	13.80

* Datos extraídos del Informe de Intelsat de 1981, citado en "El estado de la industria cultural en A. L.", CEESTEM, México, 1982.

LOS PRIMEROS LOGROS DE LA UNION SOVIETICA Y ESTADOS UNIDOS EN EL ESPACIO*

URSS

4-10-57	Sputnik I	Primer satélite artificial de la Tierra
3-11-57	Sputnik II	Primer ser vivo a bordo de un satélite (la perra Laika)
15-5-58	Sputnik III	Primer laboratorio geofísico orbital
2-1-59	Lunik I	Primera sonda en órbita solar
12-9-59	Lunik II	Primer impacto en la Luna
4-10-49	Lunik III	Primeras fotografías de la cara oculta de la Luna
198-60	Sputnik V	Primera recuperación de una cápsula orbital conteniendo animales
12-2-61	Venera I	Primer lanzamiento hacia Venus
12-4-61	Vostok I	Primer vuelo orbital tripulado
11-8-62	Vostok III	Primer vuelo tripulado conjunto
12-8-62	Vostok IV	

1-11-62	Mars I	Primer disparo hacia Marte
16-4-63	Vostok VI	Primera mujer cosmonauta
1-11-63	Polyot I	Primer cambio de plano orbital
12-10-64	Vosjod I	Primera cápsula multiplaza
18-3-65	Vosjod II	Primera salida de un astronauta al espacio
6-7-65	Protón I	Primer laboratorio espacial para estudio de los rayos cósmicos
16-11-65	Venera III	Primer impacto en Venus (1 marzo 1966)
31-1-66	Lunik IX	Primer alunizaje controlado
31-3-66	Lunik X	Primer satélite lunar
21-12-66	Lunik XIII	Primer estudio de la consistencia del suelo lunar
12-6-67	Venera IV	Primer aterrizaje controlado en Venus (18 octubre 1967)
27-10-67	Cosmos 186	Primer atraque en órbita automática (30 octubre 1967)
30-10-67	Cosmos 188	
15-9-68	Zond V	Primer vehículo circunlunar recuperado
26-10-68	Soyuz III	Primer encuentro en órbita ruso bajo control manual
14-1-69	Soyuz IV	Primera estación espacial tripulada
15-1-69	SoyuzV	
EE.UU.		
1-2-58	Explorer I	Primer satélite artificial norteamericano
17-3-58	Vanguard I	Primer satélite alimentado por células fotoeléctricas
18-12-58	Score	Primer satélite activo de comunicaciones
7-8-59	Explorer VI	Primeras imágenes de la Tierra televisadas desde el espacio
1-4-60	Tiros I	Primer satélite meteorológico
13-4-60	Transit I B	Primer satélite de navegación
22-6-60	Transit II A	Primer lanzamiento doble
	Greb I	
10-8-60	Discoverer XIII	Primera recuperación de una cápsula orbital
12-8-60	Echo I	Primer satélite pasivo de comunicaciones
5-5-61	Freedom VII	Primer vuelo suborbital tripulado
29-6-61	Transit IV A	Primer satélite portador de un generador nuclear
20-2-62	Friendship VII	Primer vuelo orbital tripulado de los EE.UU.
7-3-62	OSO I	Primer observatorio solar orbital
27-8-62	Mariner II	Primer estudio próximo de Venus (14 diciembre 1962)
31-10-62	ANNA I B	Primer satélite geodésico
19-8-63	Syncom III	Primer satélite estacionario
28-9-63	Transit V B	Primer satélite alimentado sólo por energía nuclear
17-10-63	Vela Hotel I y II	Primer sistema de detección de explosiones atómicas
28-7-64	Ranger VII	Primeras fotografías detalladas de la superficie lunar
28-11-64	Mariner IV	Primer estudio próximo de Marte (15 julio 1965)
23-3-65	Gemini III	Primer cambio de plano orbital de una cápsula tripulada
6-4-65	Early Bird	Primer satélite comercial de comunicaciones
21-8-65	Gemini V	Primer empleo de células de combustible
4-12-65	Gemini VI	Primer encuentro en órbita (15 diciembre 1965)
15-12-65	Gemini VII	
16-3-66	Gemini VIII	Primer atraque en órbita
10-8-66	Lunar Orbiter I	Primeras fotografías transmitidas desde órbita lunar

1-7-67	Dodge	Primera fotografía en color de un hemisferio terrestre completo
7-11-67	Surveyor VI	Primer despegue desde la luna
9-11-67	Apolo I	Primer regreso a la atmósfera a velocidades lunares
21-12-68	Apolo VIII	Primer vuelo circunlunar tripulado
3-3-69	Apolo IX	Primer vuelo autónomo
19-5-69	Apolo X	Simulación de una misión lunar llegando hasta 15 kms. de la Luna
21-7-69	Apolo XI	Primer alunizaje del hombre

* Tomado de *Enciclopedia Salvat*, Salvat Editores, México, 1977.

VIAJE A LA LUNA HACE

1800 AÑOS *

Historias verdaderas de Luciano de Samosata

Las grandes aventuras humanas suelen sumir a los hombres menos emprendedores en la melancólica cavilación sobre la pequeñez y la grandeza. Tema en verdad digno de Luciano, que fabricó los primeros "sermones" edificantes de Occidente y no por eso, sino por ciertos juicios atrevidos sobre los dioses, fue apodado "el blasfemo".

Pero Luciano no se limitó a predicar, sino que encabezó uno de los muchos viajes realizados por terráqueos a la luna en tiempos que sólo desde lejos parecen peores, hace ya más o menos 1.800 años, y nos dejó su cuaderno de bitácora: el libro I de sus *Historias Verdaderas*. Lo acompañaban cincuenta intrépidos griegos, que partieron con él de Samosata un siglo y medio antes de que la ciudad adquiriera escandaloso renombre en el terreno de la herejía, por las inconfesables actividades del obispo Pablo. No tardaron más de siete días en llegar a destino, cifra que parece razonable si aún hoy hay que aburrirse tres días oyendo monótonas y regresivas melopeas para poder hacer pie en el satélite.

En aquella época no era cosa de llegar y bajar, como en la actualidad, pues la luna estaba vigilada por los diligentes hipogipos (jinetes sobre buitres) que giraban incesantemente en torno de ella montados en unos descomunales volátiles de tres cabezas, cuyas plumas eran tan gruesas como mástiles de navíos. Los valerosos griegos fueron inmediatamente detenidos y puestos a disposición del rey de la luna, llamado

Endimión, que había llegado allí desde la tierra y encontrado, según parece, que el lugar resultaba más habitable, hasta que por méritos accedió al cargo que ocupaba.

Pero si bien había abandonado nuestro planeta, Endimión no había dejado atrás las graves preocupaciones terrenales: estaba en guerra con el rey del sol, llamado Faetón, por una cuestión baladí: se le había ocurrido sacar a los pobres de encima enviándolos a colonizar la estrella de la mañana, es decir Venus, plan que Faetón trató de impedir, sea por amor a Venus o porque tenía sus propios pobres que enviar allí. En la primera escaramuza salió vencedor Faetón, con su escuadrón de hipomirmeques (caballeros montados sobre enormes hormigas), pero Endimión decidió que las cosas no terminarían así, y se aprestó a librar nueva batalla, esta vez ayudado por los cincuenta comedidos griegos. Las enormes arañas de la luna tejieron una tela que llegaba hasta el sol, y sirvió de campo de batalla. Las fuerzas lunares eran impresionantes: 80.000 hipogipos, 20.000 lacanópteros (volátiles con alas de hoja de lechuga) montados por los terribles quencróbolos (guerreros que lanzan granos de mijo) y los escorodómacos (que combaten con dientes de ajo), además de los aliados que envió la estrella de la Osa: 30.000 psilotoxotas (arqueros montados sobre pulgas) y 50.000 anemódromos (guerreros veloces como el viento, pero desprovistos de alas). Frente a este ejército se alineó el de Faetón: en él había soldados que servían de hongos como escudo y de esparrágos como lanza, y otros con cara de perro.

Vence Faetón y los cincuenta abnegados griegos van a parar a los calabozos del sol, cuyo rey decreta un fastidioso eclipse punitivo contra la luna. Al final todo se arregla mediante el pago de un tributo de 10.000 ánforas de

rocío, sustancia al parecer muy apreciada en el sol, donde debe escasear el agua en estado líquido. Los lunares, abandonando momentáneamente los hábitos terrestres de su rey Endimión, acceden a dejar que los habitantes de otros astros se gobiernen como mejor les parezca.

Y entrando ya en los detalles bio-socio-económicos de la organización de la vida lunar, nos sorprende de entrada un hecho: en el satélite no hay mujeres. Los hombres por sí solos perpetúan la especie, lo que hace superfluo al sexo curvilíneo. Eso sí, donde las dan las toman: los hombres son desposados hasta los 25 años; luego desposan a otros menores que ellos, como en Esparta, Eton y Oxford. No llevan a los niños en el vientre durante el embarazo, sino en la pantorrilla, por lo cual debemos suponer que cuando el proceso avanzaba debían guardar cama, o por lo menos silla. Una simple operación que realizaría cualquier practicante permitía el alumbramiento, sin alharacas ni gimnasia previa.

Pero ésa no era la única manera de reproducirse: la raza de los dentritas, cuando le daba la gana o le nacía el escrúpulo de perpetuarse, procedía sencillamente a cortarse el testículo derecho y sembrarlo en el suelo. De él nacía una planta que, con el tiempo, paciencia y bien regada, daba unos grandes higos: bastaba abrirlos para sacar a los niños. Estos dentritas no tenían ni necesitaban partes naturales, aunque para no ser menos, las usaban ortopédicas: pero reaparecía aquí la odiosa diferencia de clases, pues no todos podían costearse las de marfil, y los pobres se resignaban a modelos más económicos, de madera.

En la luna nadie muere, sino que al llegar a cierta edad se sublimiza y evapora en humo. La alimentación consiste en ranas volantes asadas, que se in-

gieren junto con el humo del mismo asado. La bebida es rocío que se obtiene exprimiendo el aire en un vaso. Con ese régimen no existen naturalmente las necesidades fisiológicas que contribuyen tan eficazmente a mantener nuestro equilibrio metafísico en medio de tanta asepsia, ni tampoco las respectivas cavidades. Al revés de lo que ocurre con los habitantes de los cometas, los lunares como algunos terráneos actuales, adoran a los calvos y aborrecen a los melenudos, que deben ocultar su vergonzosa condición. En los pies tienen un solo dedo, que no limpian porque carece de uña. Y poseen cola, pero en forma de coliflor. Los frutos de sus vides se parecen al granizo, y el viento los hace caer a veces sobre la tierra, lo cual explica sin tantas vueltas el fenómeno meteorológico que tanto dio que cavilar. Como los lunares no poseen intestinos, aprovechan el lugar libre, convenientemente afelpado, para abrigar allí a los niños cuando sienten frío. Protegen su cuerpo con trajes de vidrio, si son ricos, pues los pobres los usan de tejido de cobre. Todos los habitantes de la luna pueden sacarse los ojos y guardarlos en el bolsillo. Sólo se los ponen cuando quieren ver, cosa que no ocurre a menudo. También pueden usar los de otras personas, y tener grandes colecciones de ellos es un signo de status. Las orejas consisten en hojas de plátano, menos en el caso de los que nacen de los higos, que las tienen más sólidas, de madera, diferencia que también parece reflejar un desnivel social. En el palacio del rey hay un gran espejo que da sobre un pozo profundísimo: mirando atentamente en él se puede ver en detalle toda la Tierra, no sólo las ciudades, sino también las casas y hasta las personas: los griegos lo utilizaron durante su visita para aplacar su nostalgia y vigilar a sus esposas, pero los lunares no parecían utilizarlo mu-

cho, o quizás ya habrían dejado de mirar, cansados de repeticiones.

¿Habrán pasado los astronautas junto a ese mundo sin percibirlo, o se dejaron engañar por los guijarros de colores amontonados deliberadamente allí por los lunares para despistarlos, o quizás atraerlos, como hacían los ilustres adelantados con los inocentes indios americanos del Nuevo Mundo? Mucho me temo que con los datos reunidos en la última expedición no haya material suficiente para dar cabal respuesta a tan graves cuestiones. Pero no importa: la tarea del hombre es como la de Tántalo: siempre tiene cerca de sus labios el agua de la sabiduría pero parece condenado a no alcanzarla nunca. Por eso, quizá sea preferible desistir de explicaciones prematuras y firmar el generoso cheque en blanco que todas las generaciones extienden a la ciencia del futuro.

Eduardo J. Prieto

* Artículo aparecido en la revista *Los libros*, Buenos Aires, agosto de 1969.

CONVENIO QUE CELEBRAN DE UNA PARTE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU TITULAR EL SEÑOR LIC. EMILIO MUJICA MONTOYA, QUIEN EN LO SUCESIVO SE DESIGNARA COMO LA SECRETARIA Y DE UNA SEGUNDA PARTE TELEvisa, S. A., REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU PRESIDENTE Y APODERADO GENERAL EL SEÑOR EMILIO AZCARRAGA MILMO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DESIGNARA COMO LA EMPRESA, MISMO QUE SE SUJETARA AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLAUSULAS:

DECLARACIONES

Declara LA SECRETARIA por conducto de su representante indicado:

PRIMERA.- Que es propósito fundamental del Gobierno Federal el llevar a todo el territorio nacional, en forma permanente y gratuita, las señales de televisión radiodifundida que se origina tanto en territorio nacional como aquellas provenientes del extranjero que se estimen convenientes, a fin de satisfacer las necesidades de la población del País en materia de información, cultura y esparcimiento.

SEGUNDA.- Que para tal efecto, una solución es el establecimiento de estaciones terrenas situadas en la superficie del territorio nacional destinadas a establecer comunicación con una o varias estaciones espaciales; o con una o varias estaciones de la misma naturaleza, mediante el empleo de uno o varios satélites artificiales de comunicación u otros objetos situados en el espacio, constituyendo en tal forma la red nacional de estaciones terrenas para comunicaciones vía satélite, y por la otra el establecimiento de estaciones de televisión oficiales en los canales y frecuencias que determine el Gobierno Federal con el objeto de conducir y difundir las señales que se reciban vía satélite.

Declara Televisa, S.A., por conducto de su representante indicado:

PRIMERA.- Que es propósito de LA EMPRESA que representa el colaborar en forma activa, eficiente y permanente con el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, al logro de los fines y metas que en materia de radiodifusión se ha hecho referencia anteriormente.

SEGUNDA.- Que para tal fin, está dispuesta a adquirir todos los equipos e instalaciones que constituyen las estaciones terrenas a que se ha hecho referencia, y que LA SECRETARIA estime convenientes o adecuadas para la recepción de señales de televisión y en tal forma complementar la red nacional de estaciones terrenas de comunicación vía satélite.

TERCERA.- Que en igual forma está dispuesta a adquirir todos los equipos e

instalaciones necesarias que integran las estaciones emisoras de televisión correspondientes, para ser usufructuadas por el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a fin de que las señales recibidas por las estaciones terrenas de comunicación vía satélite sean recibidas gratuitamente por el público en general.

Atento a lo anterior, las partes otorgan las siguientes

CLAUSULAS

PRIMERA.- LA EMPRESA se obliga a adquirir e instalar todos los equipos necesarios a fin de integrar las estaciones terrenas de comunicación por satélite, para la recepción de señales de televisión, de conformidad con las especificaciones y características técnicas que previamente apruebe LA SECRETARIA, dando posesión de dichas estaciones a LA SECRETARIA, en el momento de firmarse el Acta de recepción correspondiente.

Las estaciones terrenas a que se ha hecho referencia serán las que se determinan en el apéndice de este Convenio y que forma parte del mismo.

SEGUNDA.- LA EMPRESA se obliga asimismo, a adquirir todos los equipos e instalaciones que integrarán las estaciones emisoras de televisión correspondientes, con las especificaciones y características técnicas que LA SECRETARIA previamente determine.

El número y ubicación de estaciones difusoras de televisión que LA EMPRESA se obliga a instalar, serán las que se determinen en el apéndice antes citado.

TERCERA.- LA EMPRESA se obliga a transmitir la propiedad de los equipos e instalaciones que integran las estaciones terrenas en favor del Gobierno Federal por conducto de LA SECRETARIA, en los mismos términos y condiciones que en cada caso se determine de común acuerdo entre las partes, libres de todo gravámen o limitación alguna de dominio y con todo lo que de hecho y por derecho les corresponde.

CUARTA.- LA EMPRESA cederá los derechos de propiedad de los equipos e instalaciones de las estaciones emisoras de televisión en favor de LA SECRETARIA o de la persona física o moral que ésta determine, en caso de que juzgue conveniente licitarlas para su explotación por particulares.

QUINTA.- En los casos de las cláusulas tercera y cuarta que anteceden la contraprestación que recibirá LA EMPRESA, será calculada con base a los avalúos que en ese momento practique la Comisión Nacional de Avalúos del Gobierno Federal.

SEXTA.- Como contraprestación por la cesión de la propiedad de los equipos e instalaciones a que se refieren las cláusulas que anteceden, LA SECRETARIA se obliga a proporcionar los servicios de conducción de señales radiodifundidas que requiera LA EMPRESA, conforme a las siguientes bases:

a).- LA SECRETARIA acreditará en favor de LA EMPRESA y conforme a los valores del avalúo, el porcentaje que en cada caso se convenga entre las partes,

sobre el importe de las tarifas que resulte por la conducción de señales de televisión.

b).- El restante porcentaje del precio tarifado de los servicios, será entregado por LA EMPRESA en dinero en efectivo, Moneda Nacional, a la Dirección General de Telecomunicaciones.

SEPTIMA.- Ambas partes convienen en que el presente Convenio no implica en forma alguna exclusividad o preferencia para el suministro de los servicios de conducción de señales en favor de LA EMPRESA, excepto en el caso de que sólo pueda conducirse únicamente una sola señal, en cuyo caso tendrá preferencia LA EMPRESA. Por lo que hace a las emisoras, éstas transmitirán las señales radiodifundidas de LA EMPRESA durante un plazo de 9 años, prorrogables a juicio de LA SECRETARIA.

OCTAVA.- Ambas partes convienen en que la contraprestación a cargo de LA SECRETARIA empezará a surtir efectos a partir de la fecha en que los equipos e instalaciones que integren las estaciones terrenas sean recibidas por el Gobierno Federal por conducto de LA SECRETARIA, y en el caso de las estaciones emisoras de televisión cuando éstas inicien sus transmisiones.

NOVENA.- LA EMPRESA adquirirá los equipos que llenando las especificaciones técnicas requeridas por LA SECRETARIA, pueda contratar en las mejores condiciones económicas, previa aceptación por ésta.

DECIMA.- Ambas partes convienen que en el presente Convenio no existe error, dolo, mala fe o violación alguna por lo que desde este momento renuncian a aducir dichas causas de nulidad en los términos del Código Civil para el Distrito Federal.

DECIMA PRIMERA.- Ambas partes convienen en que para los efectos e interpretación de las cláusulas del presente Convenio se someten expresamente a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales del Distrito Federal renunciando expresamente a cualesquiera otros fueros que pudieran corresponderles en función de su domicilio presente.

APENDICE AL CONVENIO CELEBRADO POR LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES Y TELEVISION, S. A. PARA COMPLEMENTAR LA RED NACIONAL DE ESTACIONES TERRENAS DE COMUNICACION POR SATELITE E INSTALACION DE ESTACIONES DIFUSORAS DE TELEVISION, APENDICE A QUE SE REFIEREN LAS CLAUSULAS PRIMERA Y SEGUNDA DEL PROPIO CONVENIO.

- 1.- Can-Cún-Cozumel, Q. R.
- 2.- Caborca, Son.
- 3.- Chetumal, Q. R.
- 4.- Ciudad del Carmen, Camp.
- 5.- Ciudad Cuauhtémoc, Chih.
- 6.- Ciudad Camargo, Chih.
- 7.- Ciudad Delicias, Chih.
- 8.- Ciudad Mante, Tamps.
- 9.- Ciudad Madera, Chih.
- 10.- Ciudad Acuña, Coah.
- 11.- Ciudad Valles, S.L.P.
- 12.- Comitán, Chis.
- 13.- Ensenada, B. C. N.
- 14.- Escárcega, Camp.
- 15.- Guaymas, Son.
- 16.- Huajuapán de León, Oax.
- 17.- Ixtapa, Gro.
- 18.- La Rosita (Villagrán), Tamps.
- 19.- Lázaro Cárdenas, Mich.
- 20.- La Paz, B. C. S.
- 21.- Manzanillo, Col.
- 22.- Matchuala, S. L. P.
- 23.- Miahuatlán, Oax.
- 24.- Monclova, Coah.
- 25.- Nogales, Son.
- 26.- Nueva Rosita, Coah.
- 27.- Nueva Casas Grandes, Chih.
- 28.- Ojinaga, Chih.
- 29.- Pinotepa Nal., Oax.
- 30.- Piedras Negras, Coah.
- 31.- Puerto Angel, Oax.
- 32.- Puerto Escondido, Oax.
- 33.- Puerto Vallarta, Jal.
- 34.- Puerto Peñasco, Son.
- 35.- San Luis Río Colorado, Son.
- 36.- San Luis Potosí, S. L. P.
- 37.- San Buenaventura, Chih.
- 38.- Soto Lamarina, Tamps.
- 39.- Tamazunchale, S. L. P.
- 40.- Tenosique, Macuspana, Tab.
- 41.- Tijuana, B. C. N.
- 42.- Tulancingo, Hgo.
- 43.- Uruapan, Mich.
- 44.- Valladolid, Yuc.

EL OTRO LADO DEL SATELITE

Hemos leído y seguido con vivo interés diferentes manifestaciones de autoridades y especialistas en el campo de la telecomunicación sobre la decisión tomada por Brasil de contar, dentro de poco tiempo, con un satélite de uso interno.

Todos estos pronunciamientos han abordado con abundancia de detalles el desarrollo y la demanda de servicios ya alcanzados por Brasil en materia de comunicaciones mediante satélites. También se han divulgado las ventajas económicas de esta empresa hasta el punto de que, al parecer, se trata de una inversión recuperable a corto plazo, sólo con la economía resultante del arrendamiento de los 6 transpondedores previstos para 1982, a razón de 960 mil dólares anuales cada uno (su costo actual para Embratel), casi 6 millones de dólares en apenas un ejercicio.

Nos enteramos de que Embratel ha construido una estación terrestre completa utilizando, en la medida de lo posible, componentes disponibles en el mercado y de que, considerados todos los costos abarcados para una estación de este género —obras civiles, servicios y energía— cuya tecnología no necesitamos importar, estaría garantizada la nacionalización en aproximadamente el 80 por ciento. Reconocemos como verdadera la afirmación de que este mercado de estaciones terrestres podrá crecer de manera acentuada para cantidades muy superiores a las 17 estaciones ya utilizadas por Embratel,

consideración suficiente para activar diferentes sectores de la economía nacional.

Hay dos aspectos que, no obstante y sorprendentemente, no han sido divulgados con el mismo énfasis por los apólogos del Sistema Brasileño de Telecomunicaciones por Satélite (SBTS) y ambos parecen merecer consideraciones de naturaleza más amplia que las provenientes sólo del campo de los especialistas de telecomunicaciones, exploradores del servicio y, eventualmente, de la industria especializada nacional.

Desde la época de las bancas escolares del IME, guardamos el recuerdo de las lecciones del malogrado profesor Gustavo Corcao, al que sin duda puede considerarse un verdadero filósofo de las comunicaciones.

El nos hablaba de la analogía casi perfecta entre comunicaciones y telecomunicaciones: "Siempre que se quiere llevar el desarrollo al interior, se construye una carretera y, a lo largo de todo su recorrido, empieza a implantarse la civilización; cuando, por el contrario, se quiere llevar a cabo una *isla* de civilización, se construye un aeropuerto. En las telecomunicaciones, es la línea (o los circuitos de microondas) la responsable de la transmisión del mensaje a lo largo de todo el itinerario en cuanto que la estación de radiocomunicación o la estación terrestre según el caso constituye la *isla* de entendimiento". Esta afirmación es hasta el momento válida para la mayoría de las localidades ya atendidas por las 17 estaciones terrestres de Embratel sin que la observación constituya razón o motivo para condenar su existencia. Por el contrario, todas ellas se construyeron y fueron puestas en funcionamiento con carácter pionero en ciudades de relativa importancia mientras se carecía de recursos económicos o tecnológicos para la ocupación

efectiva del territorio intermedio.

El segundo y más grave aspecto del problema cuyo planteamiento parece merecer la atención del propio Consejo de Seguridad Nacional, se nos ocurrió por primera vez durante una visita en 1966 al CNET en París. Paradójicamente, los recelos de los franceses continúan siendo válidos y si no se evocan a los interlocutores brasileños, tal vez se deba a los intereses comerciales que tienen en vendernos el segmento espacial del SBTS de procedencia francesa.

Estos recelos consisten en la duda sobre la confiabilidad de un sistema de comunicaciones por satélite de uso interno del cual el propietario no detente o controle el segmento espacial.

De hecho, si bien nadie de buena fe puede negar la ventaja tecnológica para un país como Brasil que, en la medida en que no domina la técnica del lanzamiento, contrate esta tarea con la entidad o el país capacitado, el mismo razonamiento deja de ser válido para el problema del control espacial.

En aquel pasado no muy lejano, los técnicos de CNET recordaban las diferentes opciones entonces disponibles para abordar el problema: a) internacionalización del control, el cual se pondría a cargo de una entidad subordinada, por ejemplo la ONU, de manera que fuera difícil una intervención por parte de quien detentara el poder de control sin conocimiento y autorización del propietario; b) automatización a un grado tal de sofisticación que se obtuviera la independencia total de la voluntad humana; c) aunque el control continuara localizado fuera del país propietario del satélite, la existencia de operadores de este país interesado junto a los elementos de control a fin de fiscalizar la operación.

Ninguna de las soluciones, en opinión de aquellos especialistas franceses,

merecía, en su momento, confiabilidad de control independiente, ya que, no era todavía posible producir un sistema totalmente independiente con una simple desconexión del interruptor.

Recientemente, cuando por coincidencia, el gobierno Carter intentaba —con extraña incompetencia— el rescate de sus funcionarios diplomáticos brutalmente arrestados en la embajada de la capital iraní, todos tuvimos noticia de una “falla involuntaria” manifestada en el satélite de la Intelsat sobre el océano Indico que permaneció inoperante hasta que terminó la mal acontecida operación. Aunque los norteamericanos hayan asegurado que se trató de una mera “coincidencia de horarios”, pocos parecen convencidos de las disculpas y explicaciones entonces formuladas.

Los franceses no creían en la neutralidad operacional en caso de beligerancia y nosotros, gradualmente acostumbrados al cada vez más amplio desarrollo de los intereses políticos y económicos de las naciones poderosas, estamos abocados a poner en duda el comportamiento de un satélite de uso interno lanzado y, sobre todo, controlado por una potencia extranjera aun cuando hoy sea amiga y aliada.

Las ventajas económicas y tecnológicas del SBTS parecen, a estas alturas, incuestionables; no obstante, nos gustaría escuchar un poco más acerca de los dos aspectos más arriba citados sobre los que poco se ha tratado hasta ahora seguramente por falta de memoria. Tanto el Ministerio de Comunicaciones como Telebrás y la propia Embratel, encargados del problema, ya los deben de haber equilibrado y ponderado juntamente con los aspectos técnicos y económicos. Sería conveniente debatirlos también con los interesados, so pena de que puedan convertirse, en el momento menos oportuno,

en un verdadero "caballo de Troya"
para las telecomunicaciones nacionales.

Carlos Affonso Figueiras

* Tomado de *Revista Nacional de Telecomunicações*, agosto de 1982.