

**ACADEMIA DEL MAR****ACTA DE LA SESION PLENARIA ORDINARIA N°74.**

En la ciudad de Buenos Aires, el 29 de junio de 2004, siendo las 18 horas se inició la septuagésima cuarta Sesión Plenaria Ordinaria de la Academia del Mar con la presidencia del Académico Doctor Oscar R. Puiggrós y la presencia de los siguientes Académicos de Número:

N° 40: Contraalmirante Edmundo J. Schaer;  
N° 34: Licenciado Hugo P. Castello.  
N° 41: Doctora Haydée Susana Talavera;  
N° 11: Arquitecto Hernán Alvarez Forn;  
N° 18: Capitán de Navío Néstor A. Domínguez;  
N° 6: Contraalmirante Francisco N. Castro;  
N° 20: Doctor Remo Entelman;  
N° 42: Almirante Joaquin Stella;  
N° 26: Contraalmirante Laurio H. Destéfani;  
N° 43: Doctor José Manuel Agis.  
N° 25: Capitán de Fragata José Guillermo Zuloaga;  
N° 28: Almirante Enrique Molina Pico;  
N° 32: Doctor Vicente G. Arnaud;  
N° 4: Doctor Carlos Ortiz de Rozas;  
N° 35: Ingeniero Humberto R. Ciancaglini.

**AC. PRESIDENTE:** Buenas tardes, señores, tengo un indicio y una información; la información es que la mayor parte de las Academias se van a oponer porque es tradición de ellas oponerse a las nuevas academias nacionales. El indicio es que a pesar de eso la Secretaría de Cultura en años anteriores ha aceptado cuando se han cumplido ciertos requisitos, de modo que confiemos en que el indicio sea más importante que las reticencias de las Academias; éstas lo hacen por una razón puramente económica.

El Almirante Fraga va a hablar en nuestra próxima reunión, sobre un tema en que hay varios Académicos que me han dicho que les interesa, y es la sede de la Secretaría del Tratado Antártico en Buenos Aires.

La tercera cuestión es que el señor ingeniero Horacio Reggini, que hoy ha sido invitado para hablar, todos lo conocen, es varias veces Académico, es Académico de educación y de ciencias exactas, físicas, naturales. También es Decano en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas e Ingeniería de la Universidad Católica Argentina.

Le hemos pedido a él que nos acompañe, tiene algunas cosas escritas vinculadas directa e indirectamente con los temas que preocupan a esta Academia.

**ING. REGGINI:** Considero que es útil detenerse y poner una lupa crítica en el presente de todas las tecnologías de la información, en particular aquellas que ponen a disposición de las personas recursos que no están en condiciones de utilizar adecuadamente. Nadie ignora que los servicios de información se extienden cada vez más y que la industria de las telecomunicaciones ha devenido en ser “vedette” de la economía mundial.

Yo quiero recordar el protagonismo que tuvieron los ferrocarriles hace 150 años; al respecto puedo decir que las locomotoras simbolizaron de algún modo la furia, el ímpetu modernizante

de los sectores vigentes; el ferrocarril fue una realidad y también un mito; el del progreso, sinónimo de locomotora y de ferrocarril. Nuestros países comenzaron a experimentar el vértigo de la velocidad. Estos conceptos pueden desplazarse al presente trocando la locomotora por las computadoras y los trenes por las telecomunicaciones.

Cuando nos referimos al auge de las computadoras y de las telecomunicaciones, se incurre a veces, en mi opinión, de hablar de una “revolución”, o más bien de una “evolución”.

Existe una abundante bibliografía del desarrollo del telégrafo a mediados del siglo XIX, de la radio, a principios del siglo XX, y de la Televisión que nos permite comprobar que no fue menor el crecimiento sostenido de los respectivos inventos al compararlos con la expansión de la Internet en nuestros días.

En esta hora, acuciantes problemas de la humanidad no pueden ser solucionados a pesar de la velocidad y cantidad de información gracias a nuestro notable desarrollo tecnológico.

Siempre vuelvo a ejemplificar a las vicisitudes del tendido del primer cable telegráfico entre Europa y América del norte en 1858 que por el éxito fueron enormes y las estadísticas declararon que gracias al nuevo cable de comunicación desaparecerían para siempre diferencias étnicas, odios y venganzas. La historia nos brinda muchos ejemplos del desarrollo tecnológico que provocaron extravagancias y expectativas; después de Hiroshima se pronosticó el advenimiento de una era en que la energía atómica haría posible la generación ilimitada de la electricidad y la construcción de represas. Hoy en día es muy frecuente hablar de una sociedad nueva, esta expresión plantearía interrogantes para un análisis sin prejuicios.

Me pregunto: ¿a qué alude el término sociedad?, análogamente, ¿existe una sociedad del conocimiento? y ¿a qué conocimiento nos referimos? ¿nos referimos al la ciencia, a la educación, a las academias y a las personas con saber suficientemente valorado?

Y paso ahora concretamente al título de mi charla, "los caminos de la palabra bajo el mar"; me voy a referir a todo lo que se mueve debajo de los mares, y para explicar el origen de esta denominación debo remontarme a una escena que ocurrió en plena presidencia de Sarmiento donde el Ministro del Interior, Dalmacio Vélez Sarsfield, empeñado en construir las líneas de comunicaciones que necesitaba la Argentina, echó manos de fondos. Por otra parte Sarmiento tuvo una gran oposición en el Congreso que reaccionó de inmediato en contra, pero al argumento esgrimido por Vélez Sarfield en defensa del telégrafo fue terminante: dijo que los hilos del telégrafo son los caminos de la verdad, para el título de este libro de las Telecomunicaciones.

En la actualidad la expresión de Vélez Sarfield adquiere un relieve y un interés inusitado; los sencillos hilos mecánicos del telégrafo del pasado se han convertido en cables submarinos de cobre y fibra óptica, antenas de televisión y recepción de todo tipo, por eso circulan constantemente ondas de todas las frecuencias brindando información no sólo entre personas sino entre personas y máquinas y entre máquinas y máquinas. Pero si los caminos cambiaron, también se transformó la palabra, comenzó siendo en puntos y rayas el código Morse, más tarde tomó la forma de voz humana, transformándose en imagen y sonido en la década del 50 con el desarrollo de la televisión. En su última versión la palabra resplandece en la pantalla de las computadoras por medios de comunicación que trasladan instantáneamente toda clase de información de un lugar a otro del planeta. La red electrónica de telecomunicaciones empezó de manera tan modesta como con el telégrafo.

El telégrafo eléctrico fue el primer medio de comunicación que permitió que la velocidad de un mensaje superara a la del cuerpo humano, o sea el telégrafo eléctrico rompió la conexión histórica entre transporte y comunicación, iluminó el tiempo y el espacio y nos llevó a un mundo de instantaneidad; la telegrafía fue la base de las comunicaciones planetarias y una

fuerza impulsora para el estudio y conocimiento de la electricidad, algo similar a lo que ocurrió años más tarde con la electrónica.

El desarrollo efectivo del telégrafo eléctrico en Inglaterra fue impulsado en 1837; en 1838 otro científico instaló lo que constituyó el primer cable de comunicación. En 1844 un empresario exitoso inauguró la primera línea telegráfica; New York y San Francisco quedaron conectados en 1860. Al promediar el siglo XIX los hilos del telégrafo se extendían rápidamente por todo el continente europeo, los Estados Unidos y la Argentina, que alcanzaron un desarrollo notable durante la presidencia de Sarmiento.

Esto yo lo conocí cuando escribí mi primer libro sobre las Telecomunicaciones, ahí comprendí el vigor que había puesto Sarmiento en instalar telegrafía en toda la Argentina y de ahí ello me llevó a escribir mi segundo libro acerca de “Sarmiento y las telecomunicaciones” que muestra un aspecto poco conocido de Sarmiento.

Al término de su mandato, en 1864, el tendido de las líneas telegráficas alcanzó una cifra enorme, una de las mayores del mundo, o sea la Argentina ingresó rápidamente con Sarmiento en el mundo de las telecomunicaciones.

Los cables telegráficos sólo llegaron en su primera época hasta las costas, o sea que debían detenerse frente a los mares. El tendido de cables submarinos constituye una gran proeza, los cables que van alojados en las bodegas de los buques y actualmente es lo mismo que hace 100 años, deben ser desarrollados de forma tal que sigan el relieve submarino y sin sufrir una tensión excesiva por la velocidad, de otra manera se cortan.

O sea, constituyó un gran problema el cómo tender los cables para que no se corten. En aquellos tiempos fue realmente una odisea el colocar los cables submarinos. En las cercanías de las costas se los entierra para que no puedan ser dañados.

El primer cable de telecomunicaciones que cruzó el agua fue el que se hizo a través del Canal de la Mancha, seguía casi el mismo rumbo que el actual túnel existente; fue tendido en 1850 y ahí se dio una circunstancia tecnológica importante.

Un cambio posterior importante ocurrió cuando, en 1933, se descubrió el polietileno. Pero este primer cable fue aislado pero no estaba armado, o sea que los cables siguientes tenían una envoltura de cáñamo y después una malla metálica que los recubrían pero a los pocos meses se rompió y hubo que reponerlo. Así comenzó en 1850 la comunicación internacional en Europa entre Francia e Inglaterra.

En los años siguientes se colocaron muchos cables en el Mediterráneo y ahí había grandes profundidades, y fue un trabajo muy duro para las empresas que tendían estos cables. Siemens de Alemania jugó un papel muy importante, tanto como las empresas inglesas; tenía una base en Londres y trabajaba también con las empresas inglesas.

A todo esto el cruce del Atlántico representó una de las mayores aventuras tecnológicas, algo similar como fue la conquista de la Luna hace varios años. Tuvo un protagonista principal que fue Cyrus W. Field, que lo logró: entre 1858 y 1866, en plena época victoriana, era un norteamericano que hizo mucha fortuna con el papel, estaba retirado, vivía en Nueva York. El lugar de su empresa está ocupado actualmente por un edificio nuevo con una placa que lo recuerda.

La principal meta del cable era enviar las noticias de Europa al oriente americano por el camino más corto y después bajarlas hasta New York. Este era el tiempo más breve para llegar del continente europeo a América. Participaron de la financiación primero los grandes magnates de las publicaciones tanto de Inglaterra como de los Estados Unidos.

Lo que se pretendía era poder construir un cable total desde Londres a Nueva York que atravesara el mínimo de mar posible y lograr dividendos. Eso fue lo que se propuso y es muy

linda la historia y ver cómo dicho empresario puso dinero de su bolsillo y encontró accionistas que pusieron su dinero en esta empresa.

Yo he seguido con mucha pasión el desarrollo de esa aventura, y hay muchos libros, archivos y fotos para ver cómo ese hombre consiguió los accionistas con la promesa del dinero para producir estos cables y armar su empresa. El primer cable pretendió hacerlo en 1858, el gobierno norteamericano puso un barco, el gobierno inglés puso otro y el cable fue construido por empresas en Inglaterra. Los Estados Unidos no aportaron dinero, la mayor cantidad de dinero provino de industriales ingleses. Nuestro empresario buscó gente que pusiera dinero y consiguió estos barcos. Hizo fabricar el cable pero no cabía en las bodega disponible de cualquiera de los dos buques, entonces tuvieron que poner una parte en el buque y otra parte en el otro buque.

Cuando se instaló el cable se dieron cuenta de un gran problema, que cuando los cables se tienden sobre tierra, circula una corriente por él y el circuito no tiene muchos problemas; en cambio cuando el cable se tiende bajo el agua aparecen fenómenos que, con la distancia, hacen que el circuito se comporte de una forma muy distinta. Por esa circunstancia, yo diría que los puntos y rayas del morse de esa época, llegaban totalmente desfigurados a la otra punta, o sea el flujo que permitía obtener comunicación con el cable era tremendamente pequeño y había que repetir los mensajes porque no se entendía. El negocio no fue como pensaban; un día el cable se quedó mudo y no transmitió más; se le había aplicado demasiado voltaje para lograr el enlace entre transmisores y receptores y el cable se quemó, en 1859.

Lo notable fue que el día antes, en New York, se había hecho una fiesta inmensa celebrando el tendido del cable, había fuegos artificiales, y habían hecho recuerdos especiales con restos del cable. Los diarios aclamaban la noticia de su inauguración justo cuando el cable dejó de funcionar, hubo una desilusión tremenda y lo del cable se terminó y no hubo más transmisión por varios años. Después vino la guerra civil norteamericana y el proyecto quedó nulo. Pero durante la misma se armó otra empresa y esa nueva empresa empezó a fabricar nuevamente el cable. Tuvo la suerte de que por esos años, en el 58, había sido botado un gran barco de casco de hierro, el "Great Eastern", que fue el mayor barco de la época, sólo superado posteriormente por el "Titanic".

Pero ese barco tuvo mala suerte, porque fue hecho en los astilleros ingleses con la idea de cubrir el flujo de la gente a Australia y estaba hecho para cargar e ir y volver de Inglaterra a Australia. Fue la maravilla de la industria naval de la época pero tuvo miles de inconvenientes: había gente que quedaba encerrada en el doble casco, tuvo tremendos problemas cuando fue botado y mató a mucha gente. Fue construido por los dos grandes impulsores de la industria naval de aquella época; tenía un casco de hierro de 6.250 toneladas, 200 metros de eslora y 7 metros de manga, tenía 5 chimeneas, dos grandes ruedas de paleta de 16 metros de diámetro de costado y además una hélice tremenda de 7 metros de diámetro y un ancla de 7 toneladas de peso.

Este barco fue un fracaso desde el punto de vista del negocio, fue un barco de lujo para un viaje. Por entonces Julio Verne escribió una novela llamada: "La isla flotante" basada en las experiencias de esta buque. Sirvió para un viaje de magnates de la época, con gran lujo, pero no fue un negocio para los armadores. Pero ocurría que el barco estaba ahí, y lo compró dicha empresa, que consiguió gente que pusiera el dinero; empezó de nuevo pero ya había adquirido mucha experiencia, construyó una máquina enorme para frenar el cable para que no se deslizara y se fuera al agua. Además el barco tenía la capacidad para contener todo el rollo del cable a tender de costa a costa; se modificó el gran barco de pasajeros, se prepararon las bodegas y ahí se puso todo el cable. Al ir tendiéndolo estaba permanentemente conectado

permitiendo la comunicación entre el barco y Londres, se iba transmitiendo acerca de la marcha de la operación, hasta hubo problemas de sabotaje, y, cuando ya estaban llegando, otra vez se rompió e intentaron recuperarlo. Se pasaron todo un mes tratando de pescar el extremo del cable y no lo lograron; tuvieron otra vez que volver a Inglaterra y ahí otra vez a buscar otra Compañía.

Fue por esa época que creció el afán de comunicarse con las islas del Atlántico: las Canarias, las Malvinas, todos eran lugares para el anclaje; Inglaterra se aseguró de esos sitios. La empresa tuvo el apoyo del gobierno inglés para su cable y con las Compañías que él había formado.

En el verano siguiente volvió Field otra vez con la idea del barco. Se hizo fabricar un nuevo barco con el objetivo de colocar un nuevo cable. Ya tenía un cable colocado, esta vez empezó a colocar otro y tuvo éxito, el 5 de agosto de 1866 y de ahí en adelante estuvo comunicado Europa con el resto del mundo. Después de colocado el cable se fue de nuevo a buscar el cable que se había dejado hundido en el mar, pero con mayor experiencia, se lo encontró, se lo subió y se lo llevó de nuevo a ensamblar. Con ese viaje completó el objetivo de tener dos cables.

Al mismo tiempo de estar conectado con Inglaterra se estuvo conectado con Estados Unidos a través del otro cable. El empresario Cyrus W. Field fue aclamado y fue una de las personas más importantes de ese momento, inició otros negocios, se convirtió también en editor de diarios, y el cable fue colocado en agosto.

Sarmiento había sido designado por Mitre ministro plenipotenciario en Estados Unidos y él siempre vivió en New York de una forma muy intensa, y siempre pensé que Sarmiento había conocido a Field. Descubrí en un libro sobre Sarmiento, que él había dado una charla y que el gran agasajo que se le había hecho a Field fue un mes después y me imaginé que Sarmiento había ido a ese agasajo. Encontré un relato de agosto de 1866 donde se cuenta con lujo de detalles cómo fue esa gran fiesta, estaba el embajador de Brasil, el senador Morgan y Sarmiento. Este último vivió muy intensamente ese momento y, cuando vino a la Argentina, fue el presidente que hizo el cable que unió a la Argentina con Europa en 1874.

En 1866 fue inaugurado por Mitre un cable telegráfico entre Argentina y Uruguay, entre las ciudades de Buenos Aires y Colonia; después en 1869 se hizo el primer cable telefónico entre Buenos Aires y Montevideo y éste logro se anticipó en dos años al primer cable telefónico entre Londres y París.

Después hubo una época donde el cable submarino perdió un poco de vigencia, cuando empezó el tema de los satélites, que oscurecieron un poco la utilidad de los cables. Pero debemos recordar que en 1927 ocurrió el primer servicio de cable telefónico entre New York y Londres, en la Argentina tuvimos el primer cable telefónico en 1930 con Yrigoyen, en 1956 se tendió el primer cable submarino telefónico entre New York y Londres, y en Argentina en 1962 se hizo el primer cable submarino entre Argentina, Europa y Estados Unidos.

En 1978 comenzó la fiebre óptica que dejó de lado la tecnología de los satélites y se constituyó en el gran invento del momento; el primer cable de fibra óptica fue en 1988 entre USA y Europa y en la Argentina fue en 1994.

Sarmiento instaló el primer cable a Europa y lo hizo gracias a Uruguay y Brasil; un político brasileño se ocupó de ello y Lamas, otro político uruguayo, hizo su parte. Sarmiento, junto con ellos dos hizo, el acuerdo para que de Argentina saliera un cable y llegara a Europa a través de Uruguay y Brasil. También hizo la conexión a Chile por la cordillera y Chile se comunicaba con el exterior a través de la Argentina.

Luego vino un período en el cual en Argentina se decía que había que tener un cable único, y nació el cable que se inauguró en 1910. Ésta fue una situación común en Argentina y hubo

grandes luchas entre empresarios alemanes, franceses e ingleses; finalmente ganaron los ingleses que instalaron el cable Argentina-Europa el que se utilizó muchos años.

Ese cable originó muchas discusiones en el Congreso. Pero fue instalado en 1910, y lo notable es que con la misma empresa que había fundado Phill. Lo tendió un buque que era el más moderno de la época y dicho buque además tendió cables hacia las Islas Malvinas y esto fue publicado y escrito en memorias sin dar los detalles correspondientes.

Nunca pude ver si ese cable existía o no y es un detalle que para mí es un misterio que permanece sin conocer; de cualquier manera pareciera que el negocio de los cables de telecomunicaciones, antes y ahora, fue un secreto y siempre manejado por algunas Compañías. Nosotros tuvimos en la Argentina, y me refiero a la telefonía, el predominio desde 1886 pero luego el predominio pasó a la Compañía inglesa desde 1929 a 1946. Una compañía estatal lo tuvo de 1946 a 1990 y de 1990 a ahora fue privatizado. Pero esa estatización que hizo Perón en 1946 no alcanzó a las Compañías cableras, hasta que en 1969 el gobierno prohibió todas las telecomunicaciones con el exterior.

**AC. DESTEFANI:** Yo quería saber si el “Great Eastern” tocó Malvinas en algunas épocas, encalló ahí, estuvo 30 años encallado y hace 30 ó 40 años lo sacaron a flote los mismos ingleses.

**ING. REGGINI:** Se vendió al final como chatarra vieja.

**AC. ENTELMAN:** Cuando aparece el problema del Morse y la dificultad de emisión, recepción e interferencia, hay algo de eso en la información actual?

**ING. REGGINI:** Empezó con el cable submarino en 1860, porque los puntos y rayas eran muy difíciles de transmitir.

**AC. DOMINGUEZ:** Yo quisiera salir un poco del ámbito del cable, por algunas cosas que dijo usted al comienzo, el cambio de la ciencia del siglo XIX a la del siglo XX donde la ciencia del siglo XIX era fundamentalmente especializada y la del siglo XX introduce la idea de sistema. En cierto modo, este es un cambio fundamental, porque ahora hablamos de sistema de comunicaciones, donde todo tiene que ver con todo y en cierto modo, usted hace mención al libro “Cibernética y Sociedad” donde se dice que los mensajes se establecen entre hombres y hombres, hombres y máquinas y máquinas y máquinas, donde nos muestra el advenimiento de la temática, la computación y donde las máquinas hablan con las máquinas y el hombre queda un poco afuera.

Pero yo, en un artículo que escribí, considero también otro tipo de comunicación que es la del hombre con la naturaleza que se detecta, analiza e interpreta a través de los sistemas de teledetección satelital y el desarrollo de la geomática, o sea una nueva manera de comunicarse del hombre con la naturaleza que en cierto modo le permite al hombre, manipular la naturaleza de una forma sustentable.

Además desde el punto de vista de “los caminos de la palabra” (mención que usted hace para titular su primer libro) y que en este caso son “subácuos”, quería también observar que los marinos nos hemos comunicado a través de equipos para telecomunicaciones subacuas usando las ondas de presión con sonidos y ultrasonido bajo el mar. Recuerdo que en los años 60 se desarrolló en la Dirección de Electrónica Naval de nuestro país un teléfono subácuo que permitía comunicaciones entre buques de una misma flota usando ultrasonido y de esa manera

establecer una comunicación más sigilosa sin que el enemigo se pueda enterar de esa comunicación.

También tengo una anécdota en ese sentido de los años 60 yo estaba en dicha Dirección y me vino a ver un ingeniero japonés que quería hacer pruebas con mamíferos marinos, con delfines. Su interés era el de registrar las comunicaciones entre delfines en el rango de los ultrasonidos para correlacionarlos con sus movimientos en piletas. Eso también se ha venido desarrollando.

O sea que, por afuera de los cables y bajo el mar, las comunicaciones se pueden hacer nada más que por medio de ondas de presión, porque las ondas electromagnéticas, salvo en condiciones muy especiales de alcance muy limitado, no se propagan por debajo de la superficie del mar. O se usa el cable con código morse eléctrico, el cable telefónico o por dentro de las fibras ópticas (que sí pueden conducir ondas electromagnéticas a distancia por un proceso de reflexión total) pero no con ondas electromagnéticas a través del agua salada o dulce porque el alcance es mínimo. Sólo se pueden usar ondas de presión sónicas o ultrasónicas.

**AC. CIANCAGLINI:** Para aumentar la velocidad de transmisión ¿fue necesaria la pupinización del cable? y si fue así, ¿cuándo se empezó a utilizar?

**ING. REGGINI:** Cuando se empezó con la telefonía la cuestión fue complicada. Cuando vino la fibra óptica las cosas se simplificaron; hoy en día no hay problema de transmisión, hay más oferta que la que se pensaba. Yo quería rendirle homenaje a la Armada por ser la avanzada en impulsar la ciencia y tecnología en la Argentina.

Muchas gracias.

**AC. PRESIDENTE:** Solicito un aplauso para el señor ingeniero Reggini por su magnífica exposición (aplausos). Debo decir que le agradezco profundamente las interesantes informaciones y conocimientos que nos ha brindado sobre un tema tan interesante. Doy por finalizada esta reunión y agradezco vuestra presencia y colaboración.