

ACADEMIA DEL MAR

ACTA DE LA ASAMBLEA PLENARIA ORDINARIA N° 42 .

En la ciudad de Buenos Aires, el 26 de septiembre de 2000, siendo las 18 horas se inició la cuadragésimasegunda Sesión Plenaria Ordinaria de la Academia del Mar con la presidencia del Académico Almirante Jorge O. Ferrer y la presencia de las siguientes Académicos de Número:

- N° 24; Capitán de Navío Osvaldo Pedro Astiz;
- N° 6: Contraalmirante Francisco Castro;
- N° 29: Dr. Norberto C. Peruzzotti;
- N° 18: Capitán de Navío Néstor A. Domínguez;
- N° 3: Contraalmirante Jorge A. Fraga;
- N° 12: Sr. Enrique Pugliese;
- N° 10: Ing. Fernando Vila;
- N° 25: Capitán de Fragata José Zuloaga;
- N° 33: Sr. Julio César Bazán;
- N° 36: Contraalmirante Norberto Manuel Couto.
- N° 11: Arq. Hernán Alvarez Forn
- N° 34: Lic. Hugo P. Castello.

AC. PRESIDENTE: Bienvenidos, les tengo que hacer unos comentarios administrativos.

El primero es en relación con el motivo de las actividades de un Académico. Sería conveniente, dado que ustedes tienen otras convocatorias, avisarles a los Académicos ausentes para que las conozcan. Este es el caso del Académico Fraga, que fue nombrado por el Comité Académico de la Escuela Superior del Ejército.

Ya está en prueba un libro, que se llama: **Siglo XXI, Malvinas Argentinas** y la Universidad Latinoamericana constituyó su Facultad de Estrategia Contemporánea y lo nombró como Decano

al mencionado Académico Fraga.

Se ha publicado un artículo en el diario "La Nueva Provincia" de Bahía Blanca que se llama: "Mar presencial chileno". Se trata de las gestiones desarrolladas por los almirantes chilenos Bush y Merino. En cuanto a esto el Académico Fraga me ha expresado que si alguien quiere presentar un artículo o referencia en dicho diario, hay posibilidad de que se publique rápidamente y sin inconvenientes.

Como segundo tema, les quería hacer un comentario. El Centro Naval va a dar cabida a una conferencia del Dr. Guadagni sobre: "Transformaciones en el Siglo XX y Geografía del Poder Económico" el martes 10 a las 18.00 horas.

El tercer tema es referido a que se están haciendo diversas gestiones. El Académico Castro las está ejecutando para conseguir fondos para que la Academia funcione y mientras tanto sería bueno que existiera una contribución participativa de los Académicos, de aproximadamente 20\$ por mes, hasta que podamos conseguir algo de "oxígeno" como para suspenderla. Para los que participen, el pago se podrá realizar con un cheque o en efectivo

o en coordinación con cualquiera de nosotros. El Centro Naval tiene una cuenta, N° 51.620 y se van a repartir los papeles.

Lo último es confirmar que el Almirante Joaquín Stella va a participar en la Sesión Ordinaria de esta Academia del mes de noviembre próximo para referirse a temas marítimos. Destaco el interés despertado por la exposición del Académico Fox en la sesión anterior, que nos ha dado elementos y conocimientos bastante alejados de nuestra realidad. Muchas gracias.

Ahora el Académico Domínguez se va a referir a "Mirada tecnológica del mundo desde el mar".

AC. ASTIZ: No me queda claro lo del Mar Presencial.

AC. PRESIDENTE: Se trata de un artículo publicado por el Académico Fraga que muestra un camino para que, quien quiera presentar un comentario, hay buena predisposición para publicarlo.

AC. ASTIZ: Me gustaría tener copia sobre eso.

AC. ZULOAGA: El Mar Presencial es un argumento utilizado por los chilenos desde hace dos o tres años. El escrito es de un Senador chileno conjuntamente con el Almirante Merino y otro para la concesión del Pacífico a Chile en base a la presencia de sus barcos en la Polinesia, por ejemplo. Se trata de una definición que tiene la capacidad de ser adaptable a lo nuestro por la extensión de nuestro mar.

AC. FRAGA: El tema lo va a tratar el Académico Couto.

AC. COUTO: Yo había pensado en una contribución sobre el Mar Presencial y tengo bastante bibliografía sobre el tema como para hacerlo lo más completo posible y no les digo para cuando.

AC. PUGLIESE: Para armar el calendario como corresponde sería a partir de marzo.

AC. FRAGA: Ese artículo forma parte de la publicación del Centro de Estudios Estratégicos llamada "Puntos de Vista Político-Estratégico" y el artículo fue escrito con la colaboración del Embajador Sanz y otros oficiales de marina intervinientes.

AC. PRESIDENTE: Como último comentario, podría ser que algún Académico nuevo no tuviera los Estatutos, intentaremos traer copias para las próximas reuniones. Doy intervención al disertante de hoy, el Académico Domínguez.

AC. DOMINGUEZ: El título de mi Cuaderno Talásico (N°17) es: "**Mirada tecnológica del mundo desde el mar**".

Actualmente se mencionan los términos "ciencia" y "tecnología" con gran frecuencia. Si bien se refieren a actividades diferentes, podemos decir que existe una gran voluntad contemporánea por establecer lazos cada vez más estrechos entre ambas.

Es así que mi enfoque tiene que ver con una mirada de carácter tecnocientífico. Pero debo aclarar que yo no elegí el título asignado a mi Cuaderno Talásico. Sería presuntuoso de mi parte el haberlo elegido así, y más todavía, tratar de exponer en 40 minutos sobre tamaño tema.

Pero se me planteó un desafío para no defraudar a los señores Académicos y debí buscar un punto de vista razonable para poder encarar el tema con suficiente amplitud y con ajuste a los fines de esta Academia.

Debo confesar que también, a lo largo de este tiempo, se me planteó una situación de rebeldía frente al tema impuesto. Esto fue así en el sentido de que he querido cambiar la mirada, que es algo personal, por imágenes que puedan ser manipulables para ustedes desde sus puntos de vista profesionales. Por otra parte la mirada, además de personal, tiene también un carácter sincrónico, es una mirada sobre el presente. Al darle el carácter de imagen le asigné también una dimensión temporal diacrónica. Es así que apelo a vuestra imaginación para considerar ciertos aspectos históricos que permitan justificar la situación presente a través de una revisión de un largo proceso.

Además, es también por esa rebeldía que en cierto modo planteo el inicio de este proceso no en el mar sino en el desierto.

Hablaré de imágenes tecnológicas del mundo en la Antigüedad, en la Edad Media, en la Edad Moderna y a comienzos del siglo XXI de una manera que trataré que sea lo más amplia posible y que, en cierto modo, contenga algunos recursos de carácter metafísico para poder expresar en pocas palabras lo que es tan amplio como difícil de difundir.

Cabe que nos preguntemos cómo fue que nos introdujimos en los medios que no son naturalmente ajenos, ¿cómo es que nos desplazamos por ellos?, ¿cómo controlamos ese desplazamiento?, ¿porqué buscamos horizontes cada vez más lejanos? y ¿para qué la tecnología aparece como un instrumento para todas esas acciones?.

Lo primero que hicimos en relación con nuestra incursión por las grandes inmensidades, fue el invento de la rueda, una de las primeras innovaciones tecnológicas del hombre y la utilización del caballo y del camello para el desplazamiento en las inmensidades terrestres; luego fuimos al mar y para eso se necesitó coraje y luego la tecnología necesaria para: **flotar** mediante los recursos que nos fue proporcionando la evolución de la arquitectura naval, para **movernos** y **controlar** nuestra posición, para navegar con instrumentos y luego con sistemas de navegación. Ésto me llevó a recordar una palabra griega usada para denominar al piloto de las naves griegas de remo y vela que navegaban y llevaban a pasajeros y carga a un buen puerto durante la Antigüedad. Luego fue esta misma palabra la que sirvió para acuñar el término "cibernética", tan usual en nuestros días, y que con el tiempo dió lugar al concepto del servomotor y al control de máquinas, primero de vapor, luego de las turbinas de gas y, finalmente, de los reactores nucleares para propulsión naval. Cuando se introdujo la radio a bordo, la misma idea sirvió para el control automático de sensibilidad de recepción y para el piloto automático o sea que, en cierto modo, el piloto griego fue reemplazado por algunos artefactos de origen tecnológico pero no totalmente. Indudablemente que lo que hace a la apreciación de la situación de navegación hacia el puerto es ahora realizado por capitanes y comandantes que tienen una tarea muy compleja porque el buque aparece como una gran "caparazón tecnológica", como un gran sistema, donde los hombres interaccionan con las máquinas para llevar adelante la navegación, la guerra y el comercio en el mar. Se trata de una tarea muy compleja, que aún con recursos

tecnológicos sofisticados los capitanes y los comandantes se ven en dificultades para realizar.

En el siglo XX la navegación se extiende hacia el aire, el espacio ultraterrestre y el ETER; en cierto modo algo tan inasible como la vida, como lo es el éter, todavía no ha encontrado una definición por nuestra parte. Pero nos consta que sirve para la propagación de las ondas electromagnéticas con su contenido de información. Todo esto viene modificando la vida contemporánea.

Hay algo en común entre todos los navegantes de inmensidades, como lo son los navegantes por el mar, los aviadores, los aeronavegantes, los astronautas o cosmonautas y los cibernautas, y es que llevan a la práctica esa intencionalidad de horizonte para acceder al conocimiento. Lo que tienen de común es la tecnología, y acceden a esas inmensidades rodeados de ella.

Nuestros avances tecnológicos durante el siglo XX no sólo se refirieron a descubrir y ocupar nuevos espacios, fuimos también hacia lo infinitamente pequeño, a través de la manipulación de la molécula, el átomo y la célula viva (en lo que respecta a la biotecnología), y hacia lo infinitamente complejo como consecuencia de esos otros avances y de la enorme cantidad de información que se fue generando. Así nos abrimos paso de la mano de la electrónica, y a comienzos del siglo pasado, para pasar a usar las telecomunicaciones, la telemática, la cibernética, etc.; o sea que se plantearon nuevos horizontes más allá de los horizontes físicos que, en el plano de lo infinitamente pequeño y complejo, vienen expresados en términos exclusivamente teóricos.

Todo esto se inscribe en un desarrollo cultural que, junto con los desarrollos políticos, económicos y biológicos, señala lo que podemos considerar como un desarrollo integral para categorizar a los Estados en desarrollados, en vías de desarrollo o emergentes y subdesarrollados.

El desarrollo cultural tecno-científico esconde intencionalidades de distinto tipo e incide en el desarrollo económico, político y biológico de los países según el marco impuesto por la problemática ecológico-ambiental y por el proceso de globalización del cual todos somos parte.

Para dar una idea del proceso que nos llevó a ésto, me baso en las siguientes expresiones: "**lo infinito**" y la idea de "**horizonte**", que viene junto con esta expresión, el concepto de "**innovación**" y el concepto de "**proliferación**" y lo encaro de una manera diacrónica, o sea histórica y prospectiva, y desarrollando la innovación y la proliferación de las tecnociencias antiguas y medievales, modernas y contemporáneas, o de la modernidad tardía.

Veamos en primer término la innovación y la proliferación de las ciencias antiguas y medievales.

En esta época la imagen del mundo era teocéntrica, el eje de la proliferación se orientaba en la dirección este-oeste y la innovación era pobre y lenta. La ciencia y la tecnología antigua y medieval estaban condicionadas por un pensamiento religioso y, como dije al empezar esta incursión por el desierto, los árabes fueron los primeros en concebir el límite del horizonte como algo hacia lo cual había que avanzar. Ellos fueron pasibles del poder de la naturaleza, usaron por primera vez, y para sus "navegaciones" en sus camellos, el orden astronómico y estaban influidos por la astrología. La ciencia antigua que ellos distribuyeron tenía su origen en la India, la China, la Mesopotamia y Egipto. Los árabes aparecieron no sólo como distribuidores sino también como generadores de ciencia y tecnología.

Imaginemos ahora sus caravanas de camellos desplazándose por el desierto, guiados por las estrellas y dirigiéndose hacia uno de los puertos a los que llegaban: Mileto. Me estoy remitiendo a 6 siglos antes de C. En esa época había dos hombres, uno era Tales de Mileto, iniciador del pensamiento filosófico occidental, que fue el que, entre los principios de generación de la naturaleza, pensó en el **agua**. El otro, quince años menor que él, fue Anaximandro, que acuñó esta expresión para designar ese principio de la naturaleza: to ápeiron (**lo infinito**). Al juntar estos temas, elejidos por estos dos filósofos griegos me veo llevado a pensar en que ellos estaban en un puerto y que, viendo el mar y ese desierto del que llegaban las caravanas de árabes, se podía concebir al mar como una prolongación de ese desierto brillante. Así se expresó Borges con una metáfora en una de sus poesías. Ellos y Borges pudieron ver el mar como un desierto brillante hacia el cual querían avanzar. Es así como podemos pensar en Mileto como puerto de partida de un viaje, realizado cuatro siglos antes de Cristo, hacia un puerto de Grecia donde nos podríamos encontrar con Platón y su discípulo: Aristóteles.

Platón pensaba que el mundo real era el mundo de las Ideas y Aristóteles, que era más realista, pensaba que el mundo era el que tenía bajo sus pies. Ésto fue genialmente representado por un gran artista: Rafael Sanzio, en una obra que está en el museo del Vaticano. En la misma aparecen todos los pre-socráticos como telón de fondo de una escena en la que Platón aparece señalando hacia el cielo y Aristóteles hacia abajo, hacia la Tierra.

Esa visión aristotélica del mundo fue comunicada a Alejandro Magno, del que fue tutor Aristóteles por designación de Filipo de Macedonia. Es así como Alejandro invade el Oriente, llegando hasta la India y predicando a su paso la cultura griega. Esto constituyó el llamado Helenismo. Este también fue asimilado por los árabes, que traducen la obra de Aristóteles, y el Helenismo y su difusor calaron tan hondo en toda esa zona, que se creó la ciudad de Alejandría en honor a Alejandro. En ella había tres centros culturales: la biblioteca, el museo y el faro.

Seis siglos después de Cristo se produjo la Hégira árabe que en manos del Califa Omar produce la invasión de Egipto y en el año 640 se quema la biblioteca de Alejandría, con lo cual los árabes, que habían distribuido toda esa cultura, de una manera insólita, queman los testimonios de la cultura científica y tecnológica que se habían acumulado en la biblioteca de Alejandría.

Ese incendio es captado también por Borges en una poesía llamada: "Alejandría 640 AD", de la cual yo reproduzco en el Cuaderno Talásico unas estrofas. Expresa que no importa que los árabes hayan quemado la biblioteca de Alejandría porque cada manuscrito, cada palabra, allí depositada podría ser reproducida luego, porque el conocimiento no está en los papiros ni en los libros sino en la mente del hombre y todo eso podría ser reconstruido. Esto me lleva a pensar que tampoco el conocimiento está en INTERNET, sino que está en nuestros cerebros. Lo que hay en la realidad son datos que uno puede manejar con el conocimiento y todo ésto me hace ver el desarrollo de la Égira de los árabes, desde el punto de vista de que llegan hasta Gibraltar, cruzan hasta España, toman la Península Ibérica en el 711, llegan a Francia y son derrotados por Julián Martel en la batalla de Poitiers en el año 732; se repliegan atrás de los Pirineos, que aparecen como un límite muy especial, se quedan en la península e influyen durante siete siglos sobre los españoles y los portugueses. Todo lo relatado puede haber hecho que españoles y portugueses vieran el Océano Atlántico como un "desierto brillante" que había que conquistar y que tenían los elementos

teóricos y prácticos legados por los árabes para lograrlo. Es así como se lanzan los españoles con Colón, descubren América en 1492, justo cuando termina la Edad Media y lo hacen reteniendo ese conocimiento árabe. Lo mismo hacen los portugueses, que yendo por el sur de Africa cierran ese ciclo cultural, van a la India, Japón.

No mucho después aparece la expedición de Magallanes en la que 19 hombres de su tripulación dan la vuelta al mundo constituyendo la misma la primera experiencia globalizadora. Ésa isla que constituyen Europa, Asia y Africa se une con la otra gran isla, constituida por América, para abrir la llave del conocimiento del mundo.

Todo este proceso lleva a que, a través de la traducción de Aristóteles al árabe, se produzcan en Occidente las condiciones culturales necesarias para producir el fin de la Edad Media a través de la eclosión de conocimientos que llevó a la modernidad. Fue así que se planteó en las universidades la famosa polémica de los universales, donde los materialistas seguían el pensamiento platónico y los nominalistas el aristotélico. Surge entonces el Renacimiento del humanismo y la Reforma de carácter religiosa y es esto lo que marca una diferencia cultural a uno y otro lado de los Pirineos.

Los españoles, los portugueses y los pueblos que ellos colonizaron se mantuvieron con el pensamiento de la Edad Media desde Méjico hasta el sur de América. Mientras tanto los países ubicados al norte de los Pirineos comenzaron el proceso de la modernidad en que la imagen del mundo se hizo antropocéntrica. El eje de la proliferación comenzó a inclinarse hacia el norte y la innovación se fue acelerando en los países europeos del norte; la ciencia comenzó a separarse de la filosofía y apareció en Alemania el invento de la imprenta, que habría de potenciar el proceso de la modernidad y la difusión del pensamiento de Aristóteles. Es así como se produce un giro en la Iglesia Católica, lo que junto con el pensamiento de Descartes cambia el punto de vista de la filosofía. De una síntesis cartesiana del conocimiento de la geometría y la aritmética surge el análisis matemático y se facilita la aparición del pensamiento de Newton. El universo es considerado como un sistema y ello lleva al mecanicismo y a una aceleración en la intervención tecnológica en el mundo. Esto lo muestro en un gráfico que muestra el número de inventos significativos por siglo partiendo del siglo XI. El mismo nos muestra como a través de los siglos y en el proceso de la modernidad se produce una innovación tecnológica que nos lleva, ya en el siglo XX, a la Era Tecnológica, la Era Atómica y a la Era Espacial, produciéndose una aceleración de la innovación tecnológica. Ésto, por añadidura, tiene efectos importantes en la sociedad.

A fines del siglo XVIII se produce la Primera Revolución Industrial y los efectos de la misma tienen que ver con el sistema de desarrollo integral que marca diferencias entre lo que pasa entre los países colonizados por la gente que llevó adelante dicha revolución y los que se quedaron en la Edad Media al sur de los Pirineos. Los efectos ellos son, y han sido, políticos, económicos, culturales y biológicos. Ellos tienen que ver con el sistema de desarrollo integral y esto diferencia lo que pasa en el norte de lo que ocurre en el sur. El eje de la no proliferación se inclinó hacia el sur y ello constituye un problema cultural que marca diferencias de poder político, económico y militar en cuanto a lo que se llama el "poder fuerte" pero también incide en la posibilidad de acceso al conocimiento a través de lo que se llama el "poder débil". La brecha tecnológica se viene ensanchando a lo largo del proceso de la modernidad y ésto repercute en lo marítimo en relación con el cambio de funciones respecto a las habilidades reales y posibles para flotar, moverse, ubicarse y controlar la navegación.

Todo este cambio tecnológico se refleja, y se ha reflejado, en el barco y en lo que el barco puede ofrecer en cuanto a sus posibilidades para comerciar, combatir, pescar e investigar en y sobre el mar. El dominio del mar cambió de manos a través del tiempo. Hasta el siglo XVII los españoles, portugueses y holandeses tenían el control y el dominio del mar, en el siglo XVIII fueron los ingleses los que junto con los franceses (en base a ser los gestores de la modernidad y de la Revolución Industrial) los que pasaron a dominar los mares y más adelante fueron la Unión Soviética y Estados Unidos los que tomaron ese control.

Durante todo ese proceso hubo cambios en los buques y en los paradigmas que toda esta revolución tecnológica produce. En este caso, y desde el punto de vista de los buques, el paradigma fue la **velocidad**. En mi Cuaderno Talásico agrego un cuadro para considerar las tres revoluciones tecnológicas relacionadas con los cambios de velocidad: la del remo, la de la vela y la de la autopropulsión. Las dos restantes tienen que ver con la automatización de la información desde el punto de vista táctico y estratégico.

El planteo que se hace en relación con las revoluciones industrial es de la velocidad y de la conveniencia comercial de los buques de propulsión a vela y casco de madera respecto a los de propulsión a vapor y casco de acero; los primeros llegan hasta el año 1890 donde los tripulantes eran marinos experimentados con un gran contacto con el mar y los segundos son hijos del mecanicismo y, después del año 1900 son mayoría en el mar. Los tripulantes pasan a ser hombres de ciencia y especializados en las distintas cuestiones tecnológicas relacionadas con los buques.

Luego del **paradigma de la propulsión** se produce una conversión gradual de los marinos hacia el **paradigma de la automatización de la información y de los mecanismos** que, bajo el concepto de **sistemas** son mantenidos y operados en los buques. Esto tiene que ver con la 3ra. Revolución Tecnológica Naval de la evolución de los medios tecnológicos empleados a bordo que yo describía en uno de mis libros. O sea que podemos emplear para las tecnologías empleadas en el mar los conceptos que Thomas S. Kuhn planteó para la evolución de las ciencias a través de las revoluciones científicas. Los cambios que él señaló para las comunidades científicas son comparables con los producidos en las comunidades relacionadas con el mar por cambios en las tecnologías operadas. Cuando se pasó a la autopropulsión se embarcaron los maquinistas y, con las otras dos revoluciones tácticas y estratégicas relacionadas con las tecnologías de la información, se embarcaron ingenieros electrónicos. Se trata de otra revolución dado que entra en consideración el buque **como un sistema** en que los hombres de la dotación se relacionan con máquinas de creciente complejidad a lo largo del tiempo.

También ocurre en la modernidad que se produce otro aspecto a considerar. Me refiero al mar en sí, a las costas, a la atmósfera que lo cubre y a los hielos polares. Ellos pasan a ser objeto de investigación científica y la tecnología genera nuevos instrumentos para cubrir esas investigaciones. Aparece, además, la tercera dimensión del mar, que es la dimensión que se extiende hacia las profundidades abisales. Ello da lugar al submarino y al batiscafo.

La tercera y última etapa, que tiene que ver con la tecnociencia en la época contemporánea y la modernidad tardía, nos muestra una imagen del mundo, que sigue siendo antropocéntrica, pero que es cuestionada en base a la temática ecológico-ambiental.

Ahora el eje de la no proliferación es el norte-sur y nos muestra un condicionamiento tecnológico de norte a sur que se distancia grandemente de la proliferación libre que primó entre el este y el oeste en la antigüedad. Surge una nueva proliferación oeste-este, muy

condicionada, según lo que observó el Académico Ortiz de Rosas en su anterior exposición en relación con el escudo antimisiles.

La innovación es más acelerada todavía y está promovida por un interés político, económico y militar.

En cuanto al siglo XX quiero considerar cinco aspectos:

1º) La conquista del espacio aéreo se viene operando con la visión errónea del filósofo presocrático Anaxímenes, que pensaba que el tema de la naturaleza estaba centrado fundamentalmente en el aire. La naturaleza es un todo en el que interaccionan todas sus partes en íntima relación.

Para este caso las funciones que nosotros pensamos para la navegación se modifican de la siguiente manera: la de flotar que se permuta por la de sustentarse, la de moverse y controlar la navegación es bastante similar y la de posicionarse, incluye la altura que nos lleva a la aeronavegación y a la existencia reconocida de los aeronautas o aviadores, y a las tecnologías correspondientes como la ingeniería aeronáutica, la aeronavegación, la aviónica (como las aplicaciones de la electrónica en los aviones), etc.;

2º) Durante este siglo XX, además de ese paradigma mecánico que engendró la modernidad, aparece la física de los campos, que tiene que ver con la gravitación y el electromagnetismo. Entonces el universo no es ya concebido, como lo hizo Newton, como un mecanismo de relojería, sino que como un gigantesco campo gravitatorio y electromagnético. Es entonces que aparece Guillermo Marconi, la electrónica y la era tecnotrónica a comienzos del siglo pasado. Todos sus productos, como lo son la radio, la televisión, la telefonía celular, etc., influyen, sin duda, en nuestras vidas;

3º) En los años 40 generamos la Era Nuclear, en los 50 la Era Espacial y sus efectos llevan a que el hombre experimente una sensación de inseguridad, de incertidumbre. Luego aparecen las llamadas "nuevas amenazas" y la "implosión de la información". En cuanto a esto último debo decir que, si bien el hombre debiera estar en condiciones de recibir grandes cantidades de información que se le prodigan de distintas maneras, no puede hacer más que tratar de realizar una selección de las que le interesan a sus fines particulares y a su desarrollo personal.

Si consideramos la teoría de la información, la informa-

ción es aquello que hace disminuir la incertidumbre del receptor; un solo bit de información permite llevar el nivel de incertidumbre a la mitad. Nosotros estamos invadidos de bits, pero pese a toda su enorme cantidad, nuestra incertidumbre perdura y se incrementa. El futuro se hace cada vez más incierto.

Todo este proceso digital no nos permite resolver la cuestión de nuestra inseguridad e incertidumbre.

4º) La pregunta que me surge es si el mundo es digital y si un pensador de esta nueva Era Digital, como lo es Nicholas Negroponte, que habla de un supuesto "ser digital", tiene fundamentos para ello. A mi entender, tal ser no existe, el mundo es analógico, y lo que hace la digitalización es simplificar la manera de manipular la información y, con ello, lograr mayor certeza. Pero debo expresar que, a partir de Platón, Heráclito y Negroponte, todas las visiones digitales del mundo no tienen sustento.

5º) Lo anterior me lleva a un quinto aspecto en cuanto al eje oeste-este de proliferación que, como lo expresé anteriormente está prohibida para los flamantes "proliferantes" de tecnologías sensibles. El hecho es que ciertos países orientales han logrado, como Corea del Norte, China, Irán e Irak, disponer de ciertas posibilidades en cuanto a armas de destrucción masiva en base a ventas y transferencias facilitadas desde países occidentales. Lo que viene ocurriendo es que Occidente, que recibió un antiguo legado científico-tecnológico de Oriente, en cierto modo está siendo amenazado con sus propias armas. Esto plantea grandes cuestiones estratégicas y políticas en función de la proliferación de ciertas tecnologías. Hay que aprender a vivir y a sobrevivir en este nuevo mundo tecnológico.

Para lograr lo anterior hay que estrechar dos brechas, una es **la epistemológica**, que se plantea en base a las diferencias metodológicas entre las ciencias humanas y sociales y las ciencias duras, o sea las físico-matemáticas y las naturales, que se puede lograr a través de un enfoque sistémico y la otra es **la tecnológica**, que separa el norte del sur. Esta también sumamente difícil de superar.

¿Cuáles son, entonces, las conclusiones a las que yo llego?, lo diré en forma muy rápida.

Creo que la tecnología debe volver a subordinarse a la filosofía, en particular a la ética y a la antropología filosófica, para poder acceder a un futuro posible y vivible para la humanidad.

Los médicos, los grandes físicos,... todos están teniendo inquietudes por estudiar ética y antropología filosófica porque quieren saber qué es esto del hombre y la sociedad para ver cómo la ciencia y la tecnología pueden satisfacer tanto al hombre como a la sociedad en su beneficio y no

para su desaparición.

De todo esto saco algunas conclusiones particulares.

Una es relativa a la necesidad de un enfoque sistémico que contemple tanto lo instrumental, propio de la tecnología, como lo valorativo, relacionado con la política, el derecho, etc.

Otra es que la tecnología viene apareciendo como dadora de instrumentos para proyectar al hombre hacia lo infinito, a nuevos horizontes permanentemente renovados;

Una tercera tiene que ver con los que llamo "navegantes de inmensidades" que se generan, como vimos, con los árabes en el desierto y que ahora continúan con los "cibernautas". Ellos se ven inclinados hacia la reflexión, la poesía (en el sentido de la creación) y, en un sentido más prosaico, hacia la ciencia y la tecnología.

El plasmar utopías en realidades es tan propio tanto del arte como de la tecnología.

Al respecto, y refiriéndome primeramente al arte, existe un caso interesante, que es el que ejemplifica la obra pictórica de Rafael Sanzio: "La Escuela de Atenas". Allí aparece Platón señalando hacia el cielo como una utopía inalcanzable que él consideraba como la única realidad: el Mundo de las Ideas. A su lado Aristóteles se muestra señalando el suelo, la Tierra, que ambos pisan. Hoy día podríamos agregar, en el medio de ellos, la figura de Ludwig Von Bertalanffy, creador de la Teoría General de los Sistemas señalando hacia el horizonte.

Si ahora conectamos lo anterior con algo como la Misión Apolo que llevó el hombre a la Luna, podemos trazar un paralelo. Lo que fue una utopía planteada por las novelas de Verne en el siglo XVIII se convirtió en realidad a través de la incorporación de los sistemas tecnológicos y el cohete, que partiendo de la Tierra, señalada por Aristóteles y usando el desarrollo de los sistemas, permitió la llegada de astronautas a la Luna y, en cierto modo, siguió la dirección señalada por Platón. Podemos concluir que esto permitió cumplir una utopía. "Utopos" quiere decir "fuera de lugar" y no hay algo más fuera de lugar que pisar la Luna.

Entonces, nos preguntamos cuál es nuestro lugar, y nos contestamos que nuestro lugar es la tierra firme. Pero la navegación, la aeronavegación, la astronáutica y la cibernáutica son, bajo interpretaciones como la antes señalada, realizaciones de posibilidades que en otro tiempo podrían haber sido consideradas como utópicas. No obstante, en el momento en que se realizan, dejan de ser tales.

Me refiero entonces a ámbitos donde el hombre no tiene por qué estar.

En cuanto al proceso de globalización, desde los árabes y sus camellos, pasando por la circunnavegación de la Tierra hecha por Magallanes, podemos decir que, cinco siglos después, la Tierra en su conjunto es considerada como un sistema observable desde fuera de ella. Esto quiere decir que ahora la vemos como un sólo objeto de estudio y de una manera muy particular.

La visión que tenemos trasciende el espectro visible y es entonces, que ese sistema, con su tierra, su mar y su aire, es visto desde el espacio ultraterrestre, usando todas las ondas

electromagnéticas posibles, para obtener una visión precisa y desarrollada de toda esa Tierra desde fuera de ella conforma una imagen nueva, original y fundante de insospechadas posibilidades de uso del poder. Ahora tenemos que pensar que de esta manera se constituyen nuevos ejercicios del poder político en ámbitos que le eran ajenos.

Lo anterior me lleva a pensar que la **geopolítica** tiene cinco dimensiones que son las brindadas por la tierra, el mar, el aire, los espacios ultraterrestre y electromagnético (en la medida que se la ocupa para difundir la información y el conocimiento como nuevas expresiones de un poder que condiciona decisiones de todo orden).

Se trata de un problema geográfico global (el de observar la Tierra desde afuera) y político (porque ello brinda nuevas posibilidades de ejercicio del poder).

El séptimo aspecto es que los problemas planteados deben ser encaminados hacia una solución legal y fáctica para que tengamos un futuro posible para la humanidad.

Todas estas ideas que se vienen acuñando desde un punto de vista ético y en relación con el futuro de la humanidad, o sea teniendo en cuenta una ética de la responsabilidad, tienen que plasmarse en el derecho y en los hechos antes de llegar a una situación irreversible.

La proliferación tecnológica hacia las tres infinitudes, la de lo infinitamente grande, la de lo infinitamente pequeño y lo infinitamente complejo, en toda la dimensión planetaria nos crea una cierta angustia de infinitud. En este caso la peor amenaza es la de la ignorancia y ésta sólo se puede salvar con el conocimiento y a través de la educación.

La problemática ecológico-ambiental nos plantea la necesidad de poner límites a todos estos procesos. Yo he estudiado y escrito un libro sobre el tema de la macrociencia, la macroética y la macroestética esperando encontrar una nueva manera de pensar respecto a la naturaleza por parte de la humanidad y esa nueva manera de pensar sería "un pensamiento ecológicamente sustentable", superador del pensamiento moderno, que, por otra parte, es el que nos llevó a tener éste problema.

Y la última reflexión que quiero hacer es respecto a la necesidad de pensar en el futuro, que parafraseando a Paul Valery, "ya no es lo que solía ser", o sea que al futuro hay que pensarlo de otra manera, lo mismo que al presente y al pasado, que como se lo hizo hasta ahora. Muchas gracias.

AC. ASTIZ: Usted decía que hay que volver a que la tecnología se subordine a la filosofía, a la ética.

Yo entonces pensaba que nosotros, a diferencia de otros países, tenemos científicos que tienen proyectos que son incomprendidos por los poderes de decisión políticos, filosóficos y estratégicos y es así como usan sus proyectos como pueden, mientras que en Estados Unidos o Francia, por ejemplo, la cosa empieza por la filosofía y pasa a lo político y estratégico y a la investigación.

AC. DOMINGUEZ: Nosotros a través de leyes y decretos, hemos instituido un cierto sistema para la ciencia y la tecnología que, a mi entender, no está en funcionamiento porque la cultura nacional no ampara a la ciencia y la tecnología como es debido. Creo que esto se debe a una mala herencia cultural. Esto es común a todos los países colonizados por los ibéricos, de México al sur. Ocurrió que ellos, al sur de Los Pirineos, durante siglos se quedaron en la cultura de la Edad Media y no valoraron a la ciencia y la tecnología, en lo

que representa para el desarrollo del país moderno, de la misma manera que lo hicieron los países ubicados al norte de esa cadena montañosa.

El índice que nos permite evaluar la importancia que le da la sociedad a la ciencia y la tecnología es el dinero que dispone para la investigación y el desarrollo en su presupuesto. Aquí disponemos del 0,3 al 0.4% del PBI mientras que los países que ya son desarrollados lo hacen entre el 2.5 y el 3% de su cuantioso PBI. Hay un tema de decisión política pendiente para hacerlo y salir de esta situación; es necesario poner dinero y retener la materia gris que tenemos.

Un caso paradigmático e increíble es la evolución, durante los últimos cincuenta años, de la energía nuclear en el país. Se trata de un caso aislado dentro de la ciencia argentina. Hubo decisión política y estratégica coherente pese a los cambios de gobierno y se lograron resultados asombrosos.

El problema que planteo, respecto a que la ciencia y tecnología vuelvan al seno de la filosofía, es un problema que tiene que ver con la ética de la responsabilidad, que es una ética relacionada con el futuro, y no con un país en particular, sino con la humanidad en su conjunto, porque el problema ecológico-ambiental no lo resolvemos con una sociedad que lo cumpla, sino con toda la humanidad cumpliendo con las pautas de la Agenda 21, por ejemplo.

Es por esto que los problemas del efecto invernadero, del agujero de ozono, etc., entre otros problemas que ha reseñado en esta Academia el Académico Ereño, tienen vigencia global porque afectan al llamado "Cambio Global".

AC. ASTIZ: Le agradezco esta clarificación pero yo me refería más que a presupuesto e inversión, que de los niveles políticos que abarca la filosofía, lo ético, surge la orientación, de tanto dinero para investigar esto, lo que me interesa, en cambio es que acá se investiga cualquier cosa.

AC. DOMINGUEZ: Acá hay un Decreto con la creación de un Gabinete Científico Tecnológico, dependiente del Gabinete de Ministros, que tiene que decidir sobre la conveniencia de hacer, o no hacer, un determinado programa o proyecto de investigación. También se decide sobre el presupuesto y la calidad con el asesoramiento de un Comité Consultivo donde están incluidos los mejores científicos argentinos. Lo que pasa es que dicho Gabinete no funciona, el Decreto está y bien pensado; pero no se cumple.

AC. CASTELLO: México es una excepción con respecto a los países latinoamericanos, sobre todo, también, la tecnología de Brasil. Hay un organismo que manda mecánicos al exterior, que en una época tenía 20.000 becarios en el exterior, cifra que hoy, con la crisis económica, disminuyó. Esto ocurre cuando la Argentina tiene 200 becarios, y ello marca una enorme diferencia con el esfuerzo que está haciendo Brasil.

Otro tema es que también se nota en los países del hemisferio norte un desbalance entre lo que se invierte en el espacio y lo que se invierte en la exploración del océano; casi todos coinciden en que es mucho más el dinero gastado en la exploración espacial que en la del fondo oceánico.

AC. DOMINGUEZ: Indudablemente esas decisiones son de carácter político y, en nuestro caso, se deberían tomar en el seno del Gabinete Científico Tecnológico (GACTEC).

AC. PRESIDENTE: Muchas gracias, damos por terminada la reunión.