



# CAMBIO CLIMÁTICO Y AMBIENTAL, PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN UN CONTEXTO CAMBIANTE

PALABRAS CLAVE:

CAMBIO CLIMÁTICO / PLANEAMIENTO / AMBIENTE / ESTRATEGIA / FACTOR MILITAR / ESCENARIOS

---

Por Gustavo Rubén Talamoni

---

El autor comenta los últimos consensos para la respuesta al “Cambio Global” en el orden internacional e intenta su aplicación en algunos aspectos del planeamiento estratégico a diferentes actividades humanas, en las que el factor militar no es ajeno.

Se promueve la consulta a otras instancias, a la luz de la problemática multidisciplinaria por excelencia que gobierna hoy en día, y la capacidad y experiencia existente tanto en el ámbito de la Defensa como en algunos centros de investigación del país.

No se pretende dar la visión cataclísmica de algunas fuentes, ya que se vislumbran para la región más oportunidades que impactos negativos. No obstante, se reconoce que serán menos beneficiados aquellos sectores donde predominen ecosistemas frágiles, con economías muy especializadas o dependientes de bienes ya actualmente escasos, como el agua potable, o donde no se hubieran desarrollado las adecuadas estrategias de adaptación o resiliencia, tomando los cambios como “imprevistos”.

#### INTRODUCCIÓN

El llamado “Cambio Global” se sustenta en un cambio climático con consecuencias ambientales que obedece principalmente a las variaciones en la composición de la atmósfera por acción humana, tal vez en fase con un ciclo natural en el mismo sentido. Si bien estas variabilidades vienen siendo detectadas desde hace ya varias décadas, no se conoce exactamente cómo reaccionará el “Sistema Tierra” en cada región o aun a nivel global.

El diagnóstico de la situación actual, las perspectivas de evolución futura y sus posibles impactos, se estudian mediante complejos modelos físico-matemáticos que tratan de describir los distintos escenarios ambientales del futuro, con diferentes supuestos de reconversión industrial, entre otras estrategias para revertir el proceso ya iniciado.

Tales modelos suelen enfocar sus previsiones en el largo plazo (unos 80 años a partir del presente). Por ello, el arte del planificador reside en estudiar y describir las sucesivas variaciones que mostrará el ambiente hasta arribar a esa “situación final” lejana. Deberá tenerse en cuenta que dichos cambios deben necesariamente incidir en la vida, la sociedad y las actividades humanas; con consecuencias sociales, geopolíticas y por qué no bélicas.

La mayoría de los cambios a esperar estarían dentro del orden de magnitud de

los extremos climáticos que ya habría vivido la humanidad y ésta los puede manejar mediando decisión y adaptación adecuadas. Como siempre, la mayor ventaja la tendrá el más apto y el que logre informarse con la mayor anticipación posible, con la necesaria soberanía intelectual.

#### ANTECEDENTES

El avance de las tecnologías de medición y de la capacidad de procesamiento informático, sumadas a la creciente comunicación entre científicos a nivel mundial, desde hace más de cuatro décadas, permitieron establecer de modo objetivo los efectos de las actividades humanas sobre las principales variables que gobiernan el ambiente.

De esta forma, se detectaron los primeros síntomas de cambios climáticos de origen antrópico, producto de variaciones en la composición química de la atmósfera, cuyos principales exponentes son conocidos hoy como el calentamiento global y el deterioro de la capa de ozono.

A partir del avance científico y tecnológico fue posible contar con modelos físico-matemáticos e información satelital que permitieron demostrar causas de origen humano en esas variabilidades. Por primera vez fue posible, por ejemplo, identificar y cuantificar las moléculas conteniendo Cloro emitidas mayoritariamente por las industrias



del Hemisferio Norte que atacaban la capa de ozono estratosférica y que por rápidos procesos de transporte (del orden de unos días) contribuían a profundizar el “agujero” de ozono antártico.

A su vez, los modelos de predicción, vienen anticipando la evolución futura de un aumento de temperatura del planeta y sus posibles impactos según distintos escenarios que se corresponden, en su mayoría, con diferentes supuestos de reconversión industrial, entre otras estrategias para revertir el proceso ya iniciado<sup>1</sup>.

Tales diagnósticos y predicciones dieron sustento a la conocida hipótesis del “cambio global” que habla de las consecuencias que podrían derivar de la manifestación de los cambios ambientales producidos por las actividades humanas, más los naturales, y brinda un marco general a los problemas que se venían detectando a distintas escalas espaciales y temporales.

En este momento, ya en el siglo XXI, las hipótesis científicas gestadas en los





*“Solo me fio de las estadísticas que yo mismo he manipulado”.*

*Sir Winston Churchill*

90 vienen corroborando su validez con datos de la realidad, cuyos principales efectos físicos se pueden resumir en el calentamiento global de la atmósfera y el aumento del nivel del mar, esto último como su impacto más relevante.

Cabe aclarar que aún hoy existen países y grupos científicos que, apoyados en las dudas que dejó el adelgazamiento del ozono estratosférico y el agujero de ozono antártico más otros enfoques políticos y económicos, no reconocen las emisiones de dióxido de carbono como de origen mayoritariamente humano sino que lo atribuyen a un comportamiento natural, en un intento de evitar las reducciones que el gran concierto de naciones acordó para evitar que la temperatu-

ra aumente significativamente por encima de la media de los valores pre industriales para el año 2100 (Acuerdo de París, 2015)<sup>2</sup>.

La mayoría de las naciones vienen consensuando metas de reducción de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera con mayor o menor impacto positivo, en proporción al nivel de industrialización pero, a la luz de los avances en este sentido y como se verá en este artículo, surge entendida la urgencia de planificar basados en el criterio de mitigación y adaptación a sus impactos.

#### **NATURALEZA DEL CAMBIO**

Nuestro punto de vista describe al cambio global como un cambio climático y ambiental que obedece principalmente a las variaciones en la composición de la atmósfera por acción humana, tal vez en fase con un ciclo natural en el mismo sentido.

Esos cambios inciden sobre la dinámica general del “Sistema Tierra” afectando, entre otros, el ciclo del agua y el

régimen energético natural, la circulación de los vientos y las corrientes marinas con todas sus implicancias biológicas y geológicas.

Sus consecuencias geofísicas más popularmente difundidas son:

- › Calentamiento de la atmósfera, en un orden de 1 a 5 grados centígrados de la temperatura media global, por aumento del efecto de invernadero de la atmósfera. El calentamiento global medio ya está en 0,8 grados por encima de niveles pre industriales<sup>3</sup>.
- › Variación de los regímenes climáticos y de la radiación solar que llega a la superficie por alteración del efecto de invernadero de la atmósfera o como consecuencia de la variación del ozono estratosférico.
- › Dilatación de grandes masas de agua y derretimiento de glaciares y hielos polares. Los océanos se han calentado alrededor de 0,09 grados centígrados desde la década de 1950 y se han acidificado; el nivel del mar viene aumentando desde la época preindustrial y ahora se estima en 3,2 centímetros por década<sup>3</sup>.
- › Procesos erosivos, siendo los deslizamientos o derrumbes los de mayor impacto a corto plazo.
- › Mayor intensidad y cantidad de procesos de convección, que representan más nubes, tormentas y fenómenos asociados como tornados, y trombas entre otros.
- › Si bien son aún discutidas en cuanto a su correlación con el calentamiento global, se puede decir: mayor actividad sísmica y vulcanismo. Son más de 80 volcanes activos en el tramo argentino-chileno de la Cordillera de Los Andes, cada uno con su estado parti-

1. "Por su trabajo en química atmosférica sobre la formación y destrucción del ozono", Premio Nobel de Química 1995, a Profesores Paul Crutzen, Mario Molina, F. Sherwood Rowland.  
 2. "Acuerdo de París", Convención Marco sobre el Cambio Climático, Conferencia de las Partes, 21º Período de sesiones, 12 de diciembre de 2015.  
 3. Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must Be Avoided. Report for the World Bank, Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics, Noviembre de 2012.

cular que, de hacer erupción, sí tendrán relación con el estado del ambiente en sus zonas de influencia como laderas, depósitos glaciares, poblaciones, su potencial de incendios y de afectar diferentes actividades humanas, etc. Por eso hoy se estudia con mayor interés el “riesgo volcánico” por sobre el concepto de peligrosidad<sup>4</sup>.

Paralelamente, no se conoce en forma acabada cómo habrá de reaccionar el sistema en cada región o aún a nivel global. Por ejemplo, existen teorías de similar validez científica que, al aumento del nivel del mar predicho por algunas, oponen una severa y rápida disminución de este; pasando por quienes aseguran que todo permanecerá dentro de los extremos alguna vez registrados en el pasado por causas naturales.

Aparecieron a su vez intereses escurios que para favorecerse con cada circunstancia o posibilidad, se sirven generalmente de sutiles juegos matemáticos con las escalas espaciales y temporales de los análisis. “Solo me fio

*Las hipótesis científicas gestadas en los 90 vienen corroborando su validez con datos de la realidad, cuyos principales efectos físicos se pueden resumir en el calentamiento global de la atmósfera y el aumento del nivel del mar.*

de las estadísticas que yo mismo he manipulado” - Sir Winston Churchill -.

El secreto radica en que tampoco existe acuerdo general sobre las escalas de tiempo en que tendrían lugar los cambios, variando desde unas pocas décadas hasta más de 100 años.

Es entonces esencial al planificador y al tomador de decisiones, considerar todas y cada una de las hipótesis y catalogarlas en cuanto a su significación y

probabilidad de ocurrencia a distintas escalas temporales y espaciales e inferir los escenarios que derivan de cada una. Logrado esto, recién tendrá objetividad para plantear amenazas o hipótesis de conflictos y planificar en consecuencia, como ser, para la compra de material, para capacitar personal, construir instalaciones o calcular el esfuerzo operacional, entre otros; además de defender los intereses de su sector con adecuada soberanía intelectual.

Debe destacarse, además, que muchas de las consecuencias previstas podrían dar lugar a impactos negativos pero también beneficiosos, dependiendo del momento y la región del planeta donde se manifiesten. Pero está fuera de discusión que el alcance del cambio es a escala planetaria y “algo” está ocurriendo con importantes derivaciones.

Esas derivaciones podrían ser:

› **Económicas**, ante la alteración de los procesos productivos, por ejemplo, por variaciones en los regímenes hí-



dricos, procesos erosivos (desertificación, inundaciones, deslaves, etc.), desaparición o corrimiento de bancos pesqueros; así como la aparición de nuevas opciones productivas en fase con los avances de la genética agrícola y la industrialización del agro.

Desde otro punto de vista, podrían ponerse en jaque las políticas públicas de asistencia al agro o respuesta ante emergencias, en caso de generalizarse tales necesidades en muchas regiones o sectores de un país, lo que daría lugar a conflictos internos<sup>5</sup>.

› **Geopolíticas**, por ejemplo, ante el anegamiento de regiones costeras por aumento del nivel del mar, como las del sudeste asiático, que provoquen migraciones hacia países vecinos u otras costas, también con baja capacidad de absorber esa enorme masa poblacional. Algunos trabajos hablan de más de 200.000.000 de desplazados por este problema.

¿Tendrá la Argentina la fuerza suficiente a la hora de negociar favorablemente frente a la presión mundial en caso de pretenderse la inmigración masiva a nuestros vastos territorios “despoblados”? En los 90 se promovía un mecanismo de cambio de deuda externa por naturaleza a riesgo de penalizar grandes extensiones al progreso, acuerdos de reducción de emisiones y otras concesiones ambientales<sup>6</sup>.

› **Sociales**, por ejemplo, con la intensificación de las lluvias en grandes ciudades, en el límite de sus capacidades de gestión, desempleo ante crisis en economías regionales, falta de agua potable, proliferación de vectores y epidemias especialmente en los bolsones de pobreza.

Las crisis ambientales tienden a superpoblar los núcleos urbanos, quedando demostrado con hechos que las ciudades ya están al límite de su capacidad de carga de habitantes. En muchos casos ya se superó la capacidad de respuesta de los servicios públicos ante la primera aparición de incipientes extremos climáticos.

## *El avance de las tecnologías de medición y de la capacidad de procesamiento informático, sumadas a la creciente comunicación entre científicos a nivel mundial permitieron establecer de modo objetivo los efectos de las actividades humanas sobre las principales variables que gobiernan el ambiente.*

Tampoco tendría otra explicación la ya observada afluencia de inmigración limítrofe y regional hacia el país, sino la variación de las condiciones ambientales que les impiden vivir y prosperar adecuadamente en sus lugares de origen.

› **Bélicas**, por ejemplo para la obtención o defensa de recursos naturales, o para la defensa o anexión territorial ante el colapso del espacio vital por aumento del nivel del mar en zonas críticas.

### **¿HIPÓTESIS DE CONFLICTO "AMBIENTALES"?**

Son de prever (algunas ya han comenzado a tener lugar) la generación de conflictos bilaterales o internacionales que podrían derivar de problemas como:

- › El agua potable
- › Las migraciones en masa o acciones para la obtención de espacio vital
- › Acciones en defensa de los bosques o de recursos pesqueros
- › Eventos de contaminación transfronteriza
- › Plantas químicas y nucleares bajo riesgo por falta de mantenimiento o sujetas a condiciones ambientales de fragilidad
- › Redefinición de la hostilidad (crimen

transnacional organizado, terrorismo, sabotaje sobre recursos, reaparición de conflictos étnicos y de “puertas adentro”, etc.)

Cada uno de estos temas ya evidenció algún grado de tensión o requirió su tratamiento en el ámbito internacional. Todos ellos poseen facetas sensibles que podrían tener al país y sus vecinos como protagonistas y que mediando condicionantes políticos podrían escalar hasta un nivel de conflicto.

Los “*global commons*” término que refiere a aquellos espacios públicos internacionales, generalmente marítimos y que no están bajo jurisdicción de ningún país<sup>7</sup>, concentran actualmente la atención; ante la posibilidad de que sean elegidos para la disposición, por ejemplo, de residuos químicos o nucleares de alta duración en su peligrosidad; hechos de los que ya obran antecedentes en la ONU o en los tribunales internacionales.

Otro ejemplo más cercano es la lucha contra el narcotráfico y su expansión en el sentido de la posibilidad de involucrar a las Fuerzas Armadas, aún en acciones internacionales sustentadas en la protección del ambiente. Su carácter clandestino induce a la frecuente movilidad, dejando zonas con daños profundos y en la mayoría de los casos, irreversibles o de una elevadísima sinergia. La variabilidad climática viene corriendo la frontera de producción hacia el sur, además de hacerla apta para otros cultivos prohibidos.

Por otra parte, en zonas desérticas, la retención de zonas “de seguridad” de-

4. “El Riesgo Volcánico en la Argentina”, Corina Riso, Gerencia Ambiental, junio 2000, año Nº 7, Nº 64, Buenos Aires.

5. “Las políticas a la intemperie: sequías, partidos y resultados electorales” (“Politics under the Weather: Droughts, parties and Electoral Outcomes”), (Bastos y Miller, 2014)

6. “Canje de deuda por naturaleza: las experiencias de un decenio y nuevas orientaciones para el futuro”, J.P. Resor, FAO, UNASYLVA, Nº 188, <http://www.fao.org/docrep/w3247s/w3247s06.htm>.

7. “Daño Ambiental y Derecho Aeronáutico” Griselda Capaldo, Ed. Universidad, 1997.



fendidas o pretendidas por los contendientes solo es comprensible por quien vive allí y es que contienen los únicos cursos de agua que en el desierto, es aún más valiosa que el petróleo.

Tal vez, en un futuro no tan lejano habrá que enfocarse en el mayor resguardo de las reservas de agua dulce, tanto en la frontera andina, como en los grandes acuíferos subterráneos del Litoral o la Pampa Húmeda.

**EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE**

La hipótesis del Cambio Global contó, durante las últimas dos décadas, con la difusión masiva por parte de la prensa y de gran número de organizaciones ambientalistas y ecologistas. No obstante muchas de ellas estaban motivadas por intereses alternativos, el resultado final fue una toma de conciencia ambiental en toda la sociedad y el nacimiento de un nuevo paradigma “moral”.

Reclamos, denuncias, informes científicos apocalípticos que salen a la luz periódicamente, aunque de naturaleza trascendente, tendrían un fuerte componente político y económico, teniendo en cuenta las derivaciones de los protocolos internacionales que requieren entre otras medidas, reconversiones in-

*Efectivamente se está produciendo un cambio, intenso y a escala mundial cuyos efectos (impactos) serán distintos conforme a las escalas de tiempo y lugares que se consideren.*

dustriales que solo los grandes países y contadas empresas multinacionales pueden afrontar. Se pueden mencionar al respecto dos ejemplos del pasado pero esta vez, bajo una óptica algo diferente.

El posible agotamiento del petróleo promovido cuatro décadas atrás, tuvo su concatenación con la crisis mundial del 73, luego de la guerra del Yom Quipur; lo cual habría sido el disparador de la obra pública masiva que culminó en la construcción de grandes obras hidroeléctricas y la evolución de la energía nuclear y gasífera prácticamente en todo el mundo. En realidad, este crecimiento de la obra pública también hubiera podido explicarse de haber estado destinada a palear la recesión derivada de precio “político” del barril, que aumentó de 3

a 13 dólares y no de su agotamiento. Tal vez esta habría sido la razón más creíble.

También el agotamiento del ozono estratosférico (y el “agujero de ozono antártico”) promovió en la disminuida industria argentina, reconversiones por millones de dólares en los noventa, a pesar de que la incidencia de las emisiones del Hemisferio Sur eran claramente mínimas respecto a las de los grandes países del Norte. Con tales negocios ya realizados, hoy casi nadie habla de la capa de ozono.

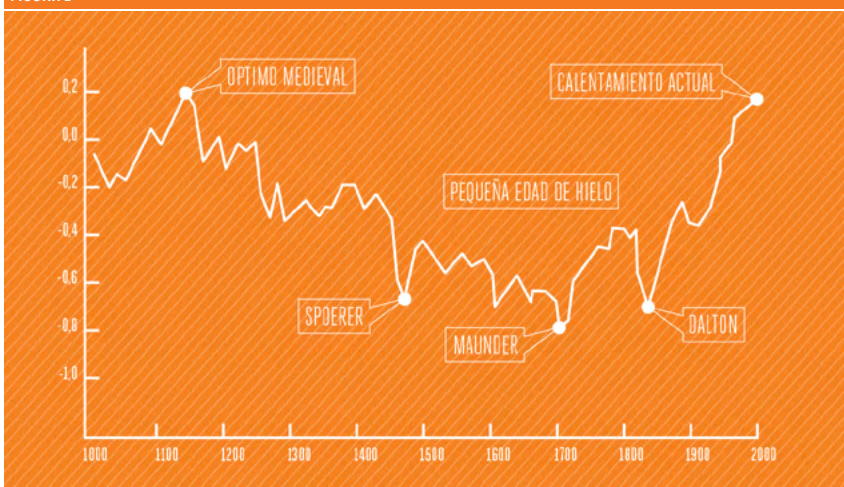
No obstante esto, debe destacarse que efectivamente se está produciendo un cambio, intenso y a escala mundial cuyos efectos (impactos) serán distintos conforme a las escalas de tiempo y lugares que se consideren.

Por ejemplo, se coincide en la posibilidad de derretimiento de los glaciares andinos durante la pendiente de aumento de la temperatura. Pero también se sabe, de estudios del clima de los últimos siglos<sup>8</sup> que, luego de una etapa cálida, la mayor evaporación producto de altas temperaturas dieron lugar a mayores nevadas y, en contrario a lo que podría suponerse, determinaron el aumento de la masa glaciar en sucesivos ciclos ya que en verano no lograban su completa fusión.

Desde este mismo ángulo, se podría afirmar que las aguas producto de la fusión de los hielos polares, al invadir menores latitudes con mares relativamente más cálidos tienden a sumergirse alterando el transcurso de las corrientes abisales. De tener este aspecto la fuerza suficiente para disminuir la Corriente del Golfo, las costas atlánticas del Hemisferio Norte quedarían libradas a un frío intenso “sin precedentes” para la historia reciente, pero muy familiar en el clima de hace alrededor de 11.000 años y en las “mini eras glaciares” registradas aún durante el período histórico de Europa y América del Norte. (Figura 1)

Esta posibilidad traerá seguramente una creciente demanda de energía (y combustibles para abastecerla) neces-

FIGURA 1



Fuente: Naturalmente Ciencias Blog de WordPress.com. Temperatura de los últimos 1000 años. El calentamiento actual está alcanzando valores similares al óptimo medieval, asociado a componentes astronómicas (actividad solar). La actividad industrial aporta cantidades significativas de gases con efecto de invernadero que suman al aumento de temperatura.



ria para calefaccionar o refrigerar zonas especialmente desarrolladas y habitadas al confort como son los grandes países (o sectores) industrializados.

Los modelos matemáticos antes mencionados, a su vez, vienen anticipando la evolución futura y sus posibles impactos según distintos escenarios que se corresponden en su mayoría, con diferentes supuestos de reconversión industrial entre otras estrategias para revertir el proceso ya iniciado. Por ejemplo, tal vez en una proyección a diez años, efectivamente habrá sequías en un lugar; pero a cincuenta años en el futuro, se dispondría de agua en abundancia en el mismo sitio; o viceversa.

Hoy en día, el país cuenta con capacidad instalada para investigación y moni-

torio tanto a nivel nacional como regional e internacional donde cada actividad humana puede contar con estudios independientes y propios acerca del alcance y consecuencias de este problema. El ámbito de la Defensa no está exento de esta necesidad y espera nuevos productos locales de un “Downscaling” que está tardando en aparecer.

En el caso argentino, los estudios de vulnerabilidad deberán venir seguidos de estrategias de adaptación, teniendo en cuenta el escaso aporte de los países del Hemisferio Sur en cuanto a su incidencia sobre los forzantes del cambio o su peso político para inducirlo en los gigantes del norte.

Desde este enfoque, las fuerzas armadas aparecen como piezas clave para el caso que propongan y obtengan sistemas adecuados, por ejemplo, de respuesta preventiva o inmediata, ante incendios rurales u otras emergencias ambientales, no excluyendo eventos radiológicos, bacteriológicos intencionales o accidentales. También en la custo-

dia de los intereses marítimos, donde las pérdidas por falta de controles (solo de la pesca) en un año, sería superior al costo del material necesario para desplegarla.

#### ASPECTOS AMBIENTALES Y EL FACTOR MILITAR

Hoy en día, la opinión pública está altamente sensibilizada con respecto a la problemática del cambio global. No le son desconocidos el Protocolo de Montreal, el de Kyoto, la Convención de Viena, la Carta de La Tierra y otros acuerdos internacionales que sentaron doctrina ambiental internacional, y que exigen normas nacionales que regulen y promuevan la preservación. El más reciente, el Acuerdo de París suscripto en 2015<sup>9</sup>, expresa el consenso para limitar el aumento de la temperatura global, como meta para evitar, entre otros, que el nivel del mar aumente a valores críticos hacia fines del siglo XXI.

La incidencia del factor militar sobre el ambiente, sumada al marco normativo nacional e internacional representó razones suficientes para

8. “Examen crítico sobre la antigüedad del hombre en América”, Dick Edgar Ibarra Grasso, Biblioteca Americanística, Tomo 1, Ed. Fundación Ross, 1989.

9. “Emergence of Healing in the Antarctic Ozone Layer”, Susan Solomon, Diane J. Ivy, Doug Kinnison, Michael J. Mills, Ryan R. Neely III, Anja Schmidt, Science, Vol. 353, 30 Jun 2016.

la inserción del tema dentro del planeamiento estratégico. El control de la contaminación, la higiene y seguridad ocupacional e industrial, las emisiones y efluentes, el manejo y disposición de residuos, así como la utilización de energías renovables, son temas que indefectiblemente se incorporaron al planeamiento y operación de un organismo militar moderno y se reúnen bajo el concepto de “seguridad ambiental” (Figura 2).

### LOS "ASPECTOS INVERSOS"

Los “aspectos inversos” son aún más importantes, sobre todo en tiempo de planificación, para los que se propone la siguiente definición:

“Son los efectos del estado y la variabilidad de las condiciones ambientales - cualquiera fuera su origen - capaces de condicionar aspectos operacionales en los ámbitos terrestre, marítimo y aeroespacial”.

La adecuada previsión de estas variaciones es necesaria sino vital para el planeamiento estratégico de una sociedad en general y del factor militar en particular.

Zonas bajo procesos de desertificación o de aumento estadístico de precipitaciones, con mayor frecuencia de inundaciones, sudestadas o tormentas, inciden en la exactitud de los **cálculos del esfuerzo operacional**, en la previsión de los requerimientos para adecuar los sistemas conforme a la nueva

*La incidencia del factor militar sobre el ambiente, sumada al marco normativo nacional e internacional representó razones suficientes para la inserción del tema dentro del planeamiento estratégico.*

### FIGURA 2

**Definimos la Seguridad Ambiental como:** El ejercicio de la iniciativa y la adopción de las medidas necesarias de conservación, preservación y protección del Ambiente, en resguardo del personal, de los bienes e intereses de la Defensa y la Comunidad, asegurando una adecuada libertad de acción. Comprende las áreas de Gestión Ambiental, Higiene y Seguridad en el Trabajo, Medicina del Trabajo, Defensa Química, Bacteriológica, Nuclear y Radiológica y la prevención de la contingencia.

Por ello, el planeamiento militar en materia de Seguridad Ambiental requiere de metodologías específicas para encarar la problemática ambiental, por ejemplo, tendrán variantes si se trata de Planes Militares, o de Estudios de Estado Mayor; habida cuenta de la complejidad de las actividades y eventuales emergencias a encarar y de las operaciones a desarrollar para resolverlas.

situación. A su vez será mayor la demanda de asistencia a la comunidad, la cual se podrá satisfacer mediando una adecuada anticipación tal que permita contar con los medios necesarios.

Debemos aclarar que, estando previsto, adecuadamente planificado y debidamente adaptado el ciclo logístico, no deberían sentirse aumentos importantes en el esfuerzo operacional.

La inacción o el desconocimiento, por el contrario, harían que fueran tomados como “imprevistos”.

### ESCENARIOS DE CAMBIO PREVISTOS

Tanto se difundió este tema a nivel global que hoy es posible encontrar en la red modelos que a modo de juego muestran los territorios que serían anegados en función de distintos aumentos del nivel del mar, según la temperatura media de la Tierra prevista para fines de siglo. Pero no es un juego.

El ya mencionado estudio promovido del Banco Mundial<sup>3</sup>, explica por qué es importante evitar que aumente la temperatura media global más allá de 4 grados centígrados respecto de la era pre industrial. Allí se muestra cómo el consecuente aumento del nivel del mar y la alteración de los regímenes climáticos generarían desastres de proporciones catastróficas en cuanto a la producción de alimentos y generación de desplazados. La Figura 3 muestra las zonas bajo riesgo en fun-

ción del aumento de nivel del mar, algunas de ellas densamente pobladas, tanto en nuestro país, como en países limítrofes y mayoritariamente en el sudeste asiático.

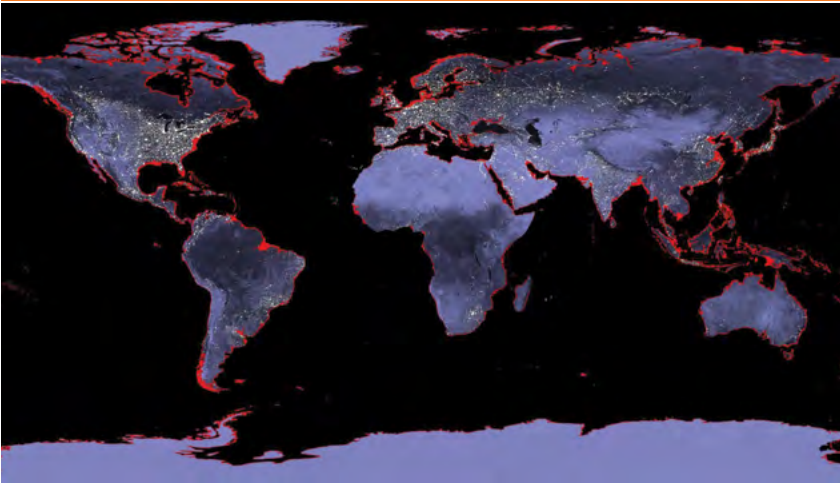
Prácticamente todos los modelos de anticipación prevén aumentos de entre 1,8 y 5,8 grados centígrados de la temperatura media global para fines del siglo. Para la precipitación, los aumentos van desde los 0,9 a los 1,88 milímetros para la media global; ambos con respecto a los valores medios de 1990.

En la escala regional, el Cono Sur de Sudamérica, tendrá comportamientos particulares, con zonas de sensible aumento de la temperatura y otras muy inferiores a la media global. La precipitación obrará en forma similar. En general, es de esperar que se profundicen las características climáticas que ya se observan y se acentúen los extremos. Por ejemplo, las zonas con tendencia a las sequías, a la desertificación o al exceso de agua, tenderán a acentuar esos aspectos, así también ocuparían un área mayor.

En consecuencia, se debe decir, en primer término, que esta es una amenaza real, que debe ser evaluada adecuadamente y validada por científicos, con la necesaria soberanía intelectual; teniendo especialmente en cuenta que en los estudios regionales es donde se juegan los mayores intereses económicos y políticos.



FIGURA 3



Fuente: NASA

La imagen representa (en rojo) las superficies afectadas por un aumento de 6 metros sobre el nivel del mar respecto del presente. Si bien no se espera más de 1m de incremento para fines de siglo, sirve para identificar zonas vulnerables con áreas de alta densidad poblacional. Una simplificación permitiría afirmar que deben esperarse un millón de desplazados por cada cm de aumento del nivel.

## EL PLANIFICADOR Y EL ARTE DE MANEJAR LAS INCERTIDUMBRES

Si bien los modelos climáticos más divulgados proyectan escenarios a partir de los próximos 70 años, no serían aptos para la predicción a plazos menores. No es posible saber exactamente la secuencia de comportamientos que seguirá el sistema climático para arribar a los valores antes expresados. No obstante ello, durante los estadios intermedios deberían esperarse aumentos en la ocurrencia de eventos extremos, hecho que ya se viene manifestando a la luz de los que hoy se reportan en prácticamente todo el mundo.

Por esta razón, los eventos previstos no pueden adjudicarse directamente al cambio climático global, más que a variaciones permanentes del clima regional. Podrían también atribuirse a

oscilaciones periódicas “de largo período” y que, por la corta historia de datos objetivos no es posible detectar y esto no siempre es tenido en cuenta aún en informes de gran seriedad.

Revisando la historia reciente del planeta, se podría afirmar que el calentamiento que se observa hoy, recién se está acercando al clima del período denominado “óptimo climático medieval” (años 800 a 1300 D.C.) y estaría por verse si logrará igualarlo en duración. A este periodo lo sucedió la “pequeña edad de hielo” (1400 a 1850 D.C.) ambos actualmente relacionados con periodos de sol activo o sol quieto respectivamente; y ambos con consecuencias geopolíticas y sociales enormes para la humanidad. Se citará solo una.

Thomas Jefferson, como aficionado a medir y registrar las variables me-

teorológicas, estando de embajador en Francia durante los años 1785 y 1789 observó y anticipó la particular gravedad de los efectos del clima sobre las cosechas de 1787 y 1788, que sumado al nulo apoyo del estado al campesinado, la presión de impuestos y diezmos eclesiásticos, irían a desencadenar en la revolución. La toma fue de la Bastilla, un lugar donde se acopiaban alimentos, especialmente granos y harina, lo cual justificaba de por sí la elección del lugar, sin desmerecer otros componentes.

Muchas incertidumbres permanecerán sin resolverse hasta tanto la ciencia y la técnica permitan conocer más acabadamente los procesos no lineales (sin relaciones directas o cercanas de causa – efecto) que tienen lugar en la atmósfera y los océanos así como las complejas interacciones entre tierra, mar y atmósfera.

Mientras tanto, la inteligencia de esto reside en describir y anticipar todos los nuevos escenarios posibles, a distintas escalas de tiempo y espacio. No basta a la Inteligencia Militar quedarse con las versiones oficiales aun cuando provengan de los centros de investigación más calificados. Se sabe que siempre deben considerarse las hipótesis minoritarias o disidentes del consenso general. Un tablero de comando debería contemplar cada posible escenario con su grado de significación y un número de posibilidad de ocurrencia.

A modo de ejemplo, basado en estudios de prospectiva de C. Labraga<sup>10</sup> (CENPAT, 1999), se escribió en 2001<sup>11,12</sup>: *“Las relaciones entre temperatura y precipitación en el oeste del país, especialmente en la zona de los bosques andino*

### Gustavo Rubén Talamoni

Comodoro en situación de retiro VGM. Licenciado en Ciencias Meteorológicas de la UBA, con posgrados universitarios en temas afines. Maestría en Protección Ambiental (Instituto Argentino de Seguridad). Auditor Líder Ambiental (Instituto Argentino de Normalización, IRAM). Profesor de la Escuela de Ciencias del Mar y de la Escuela de Guerra Conjunta donde además conduce una investigación sobre Seguridad Ambiental y Planeamiento Militar.

10. "Escenario de Cambio Climático para la República Argentina", Juan Carlos Labraga, Centro Nacional Patagónico - CONICET, 1999

11. "El cambio climático en el planeamiento estratégico militar", Gustavo Talamoni, Silvia Núñez, Simposio Sobre Energías Renovables, Rosario, 2001.

12. "El cambio climático en el planeamiento estratégico militar", Gustavo Talamoni, Silvia Núñez, Simposio Sobre Energías Renovables, Rosario, 2001.

patagónicas y provincias del noroeste, hacen prever mayor riesgo de incendios que se desplazan hacia el llano. Esto podría derivar en una mayor demanda de medios de lucha contra el fuego y un cambio de la filosofía de combate, por ejemplo, debiendo incorporar grandes aviones configurados como hidrantes. Tarde o temprano deberán incorporarse estos sistemas siendo una oportunidad para las fuerzas armadas que queden bajo su responsabilidad dada su capacidad de aplicación “dual”. También deberán acentuarse las medidas de prevención en instalaciones extensivas propias”. Hoy cobra nuevamente actualidad.

Por ello, es necesario que las fuerzas armadas participen activamente y desarrollen un área de especialización adecuada para responder a sus requerimientos, en función de los posibles escenarios a esperar.

#### **ACUERDOS, CON INCIDENCIA EN LOS INTERESES DE LAS FUERZAS ARMADAS**

En su mayoría estarán especialmente

### ***No basta a la Inteligencia Militar quedarse con las versiones oficiales aun cuando provengan de los centros de investigación más calificados.***

orientados a la conversión de material y equipos por elementos “más amigables” con el medio ambiente; sumado a frecuentes mediciones o cálculos de producción de gases de invernadero, especialmente dióxido de carbono.

La histórica adhesión del país a todos los acuerdos internacionales hace prever una cada vez mayor restricción y control en el uso de materiales contaminantes y el manejo de sus residuos. Se citan algunos desafíos del pasado reciente:

- › Re motorización de sistemas por propulsores de menor contaminación, calor y ruido

- › Erradicación de compuestos orgánicos persistentes, componentes del material electrónico, eléctrico, sistemas hidráulicos, etc.
- › Sistemas de gestión ambiental certificados bajo normas ISO
- › Establecimiento de reservas naturales en predios militares
- › Repatriación de residuos de fuerzas que operan en el extranjero o la Antártida
- › Estimación de la huella de carbono de las actividades

Todos estos temas requieren de opiniones propias que pongan a resguardo de intereses de terceros, para lo cual el país y toda la región cuentan con las áreas de especialización necesarias. Solo deben comunicarse entre sí.

#### **ESTRATEGIAS PARA EL ABORDAJE DEL PROBLEMA**

De lo antedicho surge necesario conocer objetivamente la evolución de los procesos antes resumidos, cuando no



encarar investigaciones específicas, a fin de contar con opiniones propias y serias que reduzcan las actuales incertidumbres.

Este enfoque contribuirá a lograr mejores posiciones negociadoras, a la hora de enfrentar las iniciativas internacionales (y nacionales) que vienen, como ser el reemplazo de sistemas por otros de menor impacto ambiental, o la eliminación de la producción y empleo de ciertos materiales en plazos no favorables a las posibilidades y a la realidad económica de la región.

Se quedará a resguardo, también, de eventuales intereses espurios, generalmente económicos, ocultos tras resultados “científicamente sustentados”, de los cuales ya obran antecedentes en distintos foros internacionales de negociación.

En consecuencia, se proponen los siguientes lineamientos para la acción:

- › Potenciar los sistemas de medición de parámetros ambientales ya existen-

tes y colaborar con sus complementos extra institucionales

- › Desarrollar líneas de estudio y planificación específicas, tales como:
  - › Modelos de evolución del Cambio Global orientados al factor militar y otros posibles usuarios en escalas y niveles útiles al planeamiento militar
  - › Redefinición de la hostilidad, de las amenazas y adecuación de los medios a emplear en consecuencia. Análisis previo ante nuevas intervenciones (y requerimientos) de Naciones Unidas, para evaluar la conveniencia de participación y el esfuerzo que representen
  - › Desarrollo de estrategias de adaptación, como ser:
    - › Adquirir destrezas y material para responder requerimientos de la comunidad como ser grandes aviones hidrantes ante los nuevos escenarios de incendios rurales y mayor número de helicópteros, actividades contribuyentes a la preparación para la defensa. Desarrollo de mapas de transitabilidad, accesibilidad, costas, niveles, etc. para todos y cada uno de los escenarios y sistemas posibles
    - › Efectos en las operaciones de la tropicalización y otras variabilidades que afecten personal y material. Necesidad de estrategias de control y seguimiento, por ejemplo, entre los contingentes que se desplazan en el marco de la cooperación con las Naciones Unidas
    - › Adecuación del equipamiento y vestimenta a “nuevas regiones climáticas”
    - › Incidencia en la durabilidad de materiales y su ciclo de vida
    - › Incidencia en los consumos energéticos y potencial de energías al-

ternativas en las actividades del sector

- › Aportar y compatibilizar con el planeamiento estratégico multisectorial los distintos escenarios de evolución del cambio, previa adopción de opiniones propias acerca de este; teniendo en cuenta que el factor militar es y será esencial e idóneo a toda necesidad de respuesta inmediata
- › Identificar las áreas susceptibles y tipos de variabilidad esperada, ante eventuales operaciones militares o de acción cívica que pudieran requerirse, con la debida anticipación

## CONCLUSIÓN

Lo antes expuesto, más que grandes inversiones o nuevas estructuras, supone un adecuado cambio de enfoque a algunas actividades que ya se vienen desarrollando. No obstante, es indispensable la asignación de los recursos necesarios.

Sí es necesario contar con un área de especialización estable, en capacidad de resolver o canalizar consultas y requerimientos en todos los niveles del planeamiento militar. De no lograrse esto, se continuará dependiendo del esfuerzo personal de quien ocasionalmente se ha especializado y cuyo asesoramiento dura mientras dure su asignación, sin solución de continuidad.

Se debe volver a destacar que no se cuenta con la visión cataclísmica promovida desde algunas fuentes. La mayoría de los cambios previstos están dentro del orden de magnitud de los extremos climáticos que ya ha vivido la humanidad y esta los puede manejar mediando decisión y adaptación adecuadas. No obstante, se reconoce que serán menos beneficiadas aquellas regiones con ecosistemas frágiles y con economías muy especializadas o dependientes de bienes hoy escasos, como el agua potable.

Como siempre, la mayor ventaja la tendrá el más apto y para ello deberá informarse con la mayor anticipación posible.

*Tampoco existe acuerdo general sobre las escalas de tiempo en que tendrían lugar los cambios.*

