

EL FENÓMENO "EL NIÑO" Y POLÍTICAS PÚBLICAS: UN DESAFÍO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO E INSTITUCIONAL.^(*)

Hernán L. Villagrán ^(**)

1. Introducción

La evidencia científica reciente ha tenido éxito en llamar la atención, al interior de la comunidad internacional, respecto de la urgente necesidad de considerar con mayor determinación la situación ambiental actual. Esta tendencia ha puesto en el tapete de la discusión, la viabilidad de los modelos de desarrollo nacionales y la carencia de instituciones¹ que afronten, desde una

perspectiva interdisciplinaria, los desafíos impuestos por el cambio global² (Sewell, 2000). Lo anterior implica que nuevas maneras de integrar lo ambiental a las políticas de desarrollo tendrán que ser implementadas, a objeto de lograr convivir con la variabilidad climática, introducir los aspectos positivos de los fenómenos en cuestión y mitigar los aspectos negativos de los mismos, mediante políticas diseñadas para tal efecto.

^(*) Trabajo presentado con motivo de la incorporación del autor como investigador asociado al CEADE.

^(**) El Sr. Villagrán es físico especialista en dinámica de fluidos y en oceanografía de gran escala y cambio climático, tras recibir entrenamiento avanzado en el extranjero. Estos elementos le han permitido introducirse en investigación de carácter interdisciplinaria incluyendo, entre otros, el tema de sustentabilidad, tecnología y desarrollo institucional desempeñando, por ejemplo, el cargo de coordinador y subdirector del proyecto ENOS, desarrollado durante el Summer Session Program 2000, que tuviera lugar en Chile.

Correspondencia al autor :HL_Southern@hotmail.com

¹ Sistemas de reglas, procedimientos de toma de decisiones y programas que dan lugar a prácticas sociales, asignación de roles a los participantes de esas prácticas y que guían las interacciones entre los que ocupan los roles relevantes (Institutional Dimensions of Global Environmental Change, IDGEC. Science Plan. Bonn, IHDP, 1999).

² El cual considera además del comúnmente conocido "calentamiento global", otros importantes procesos originados por la acción de agentes de carácter antropogénico sobre diversos subsistemas de la biosfera.

El caso del fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur)³ que, por sus características, ejerce una fuerte influencia en la economía de los países que experimentan sus efectos, es un claro ejemplo de cómo lo ambiental está interactuando y afectando el desarrollo de los estados, situación que ha de expandirse desde la perspectiva regional hasta alcanzar una dimensión global, con insospechadas repercusiones en los más diversos ámbitos de la estructura político-económica internacional. Esta situación adquiere un mayor dramatismo si se toma en consideración que los ENOS-efectos están concentrados principalmente en el hemisferio sur, donde coexisten países con niveles de desarrollo muy variable, encontrándose varios de ellos, todavía muy por

debajo de los estándares definidos para un país en vías de desarrollo.

El presente trabajo analiza el fenómeno ENOS desde una perspectiva institucional, pues se estima que esta expresión de la variabilidad climática compromete diversos aspectos del quehacer nacional, no sólo aquellos ligados a lo puramente científico. Se postula que el acceso a información es vital para el manejo de este fenómeno, debido a los alcances económicos de los efectos asociados a éste. En este contexto, se discute el rol de la actividad espacial, que en su expresión institucional - una agencia espacial -, habría de cumplir en el marco de un esfuerzo orientado al diseño de políticas públicas específicas, las ENOS-políticas.

2. Aspectos institucionales del fenómeno ENOS

La especificidad geográfica de ENOS pareciera dificultar una integración más efectiva de los países directamente afectados, a un marco internacional más amplio orientado a la prevención, mitigación y asimilación del mismo. Si bien es posible detectar ENOS-efectos en el hemisferio norte y aceptar que el sistema climático planetario se ve perturbado en su totalidad por la ocurrencia de este fenómeno, el interés que pareciera motivar a los países ubicados en ese hemisferio para su observación y estudio, se hallaría fuertemente condicionado por las relaciones que existirían entre ENOS, el fenómeno del calentamiento global y la capacidad de modelar y predecir variaciones climáticas de mayor alcance espacial y

temporal (Cane, 1992). Esta situación plantea una vez más, los diferentes intereses que existen al interior de la comunidad internacional, cuando se han de evaluar las prioridades de investigación y las necesidades tecnológicas de los países en vías de desarrollo. Afortunadamente, recientes investigaciones señalan que en los últimos años, las ENOS-teleconexiones han intensificado su acoplamiento con la ocurrencia del fenómeno (IGBP, 2001a) y que, además, éste influiría remotamente a otras manifestaciones de variabilidad climática como la experimentada en el Atlántico del Norte (Marshall *et al.*, 2001), región del planeta estrechamente vinculada a la estabilidad del clima terrestre. Este hecho permitiría suponer una mejora en

³ Conjunto de anomalías asociadas a la variabilidad climática interanual, cuya componente oceanográfica, EL Niño, implica el calentamiento masivo de las aguas costeras, principalmente frente a Ecuador y Perú, siendo la Oscilación del Sur la componente atmosférica del mismo. Ésta última es la diferencia de presión existente entre Tahití y Darwin. Cambios sensibles en los patrones normales de precipitaciones, alteraciones en las pesquerías y en la agricultura, son algunos de los efectos típicos asociados a estos eventos.

las condiciones internacionales para enfrentar programas científicos biculturales, en los cuales países como Chile puedan llevar a cabo esfuerzos orientados a la planificación de las medidas de mitigación pertinentes.

Por otra parte, los alcances geográficos de ENOS debieran favorecer la cooperación internacional, especialmente en el área del Asia-Pacífico⁴, con gran énfasis en el intercambio de experiencias útiles para el desarrollo de medidas mitigadoras y de gestión de la información económico-ambiental, de alta aplicabilidad a modelos de decisión y al proceso de diseño de políticas macroeconómicas.

La importancia de las repercusiones socio-económicas de esta perturbación del sistema océano-atmósfera, radica en que la escala apropiada de análisis, en lo que concierne a la mitigación de éstas, se halla íntimamente ligada con infraestructura⁵ (Figura 1). Por esta razón, el asunto ENOS se relaciona con la noción de desarrollo, esperándose en consecuencia, que concentre el más alto interés entre planificadores, analistas y estrategias económicos⁶. En esta línea, el problema relativo a la generación de energía por medios hidroeléctricos, debiera ser incorporado a la agenda nacional de discusión e investigación aplicada, al más breve plazo.

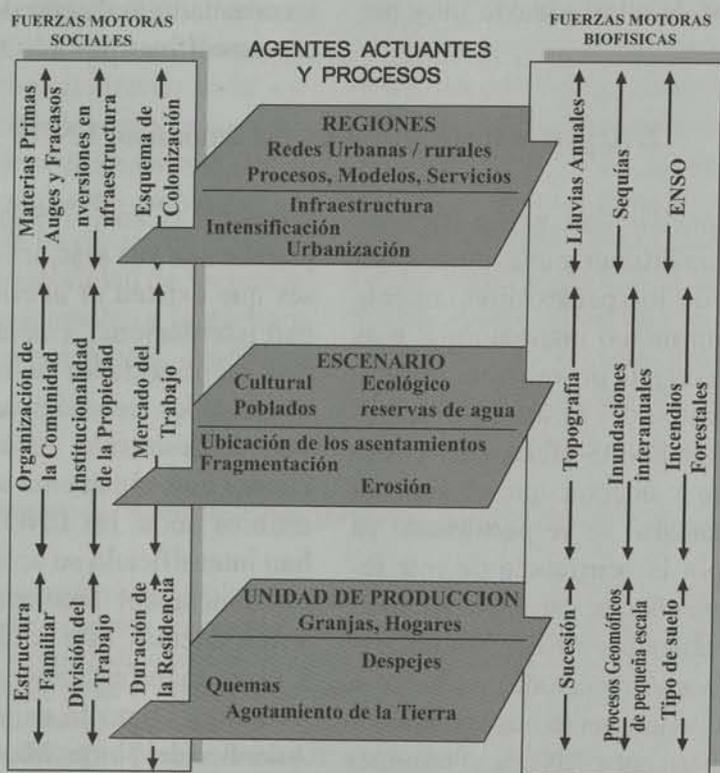


Figura 1: Definida la perturbación de tipo ambiental, la escala del análisis queda inequívocamente determinada (Folke et al., 1998)

⁴ Resultan de particular interés las repercusiones que una agencia espacial puede generar, respecto de ser un elemento de apoyo a los esfuerzos que Chile está llevando a cabo, en pos del fortalecimiento de su presencia en esa región. Específicamente, en los ámbitos: manejo de recursos naturales, ambiental, tecnológico, comunicaciones y de seguridad.

⁵ Se incluyen en este concepto, el aparato productivo cuya base de recursos naturales explotables es en algún grado influenciada por ENOS, las líneas económicas asociadas a estas actividades, la organización del territorio y obras públicas.

⁶ Ver: Summary of Workshop on the Impacts of the 1997-99 ENSO. 5-7 October 1999. Taipei. Republic of China (ROC). 29 pp.

Lo anterior tiene relación con un importante hecho, no del todo analizado: la integración del fenómeno ENOS a las economías nacionales demanda el diseño de políticas de largo plazo, que van más allá de ser medidas mitigadoras o reactivas a los eventos. Por lo tanto, enfrentar el problema ENOS no sólo pasa por la investigación científica *per se* - la que puede dispersarse en variados intentos descoordinados -, sino que por la identificación y generación de **información ambiental de utilidad**, para el diseño de políticas y el proceso de toma de decisiones coherentes con la escalas asociadas a este fenómeno.

Sobre la base de lo anterior, resulta urgente promover al interior de las organizaciones nacionales, relacionadas directa o indirectamente con este tema, la integración entre ciencia y el diseño de políticas públicas, que siendo ENOS-específicas, estén incluidas en un plan de desarrollo nacional y de esta manera, introducir la señal ENOS en la planificación estratégica de largo plazo del país. Este esfuerzo es consistente con el hecho de que el modelo económico elegido, depende en gran medida de recursos naturales y ecosistemas privilegiados para dinamizar una economía exportadora, la que necesariamente, ha de introducir la variabilidad climática como una variable más a considerar en la gestión.

Para que este accionar de carácter político-institucional tenga éxito, es fundamental lograr el apoyo sinérgico de las instituciones respectivas y en base a las preguntas siguientes, obtener un estado de situación inicial.

- a) ¿Se está en condiciones de generar un programa de financiamiento de proyectos orientados al diseño de políticas macroeconómicas, basadas en información científica apropiada para enfrentar el fenómeno ENOS desde una perspectiva nacional y regional?
- b) ¿Es posible estructurar algún grado de liderazgo en este sentido, ejercido por nuestro país, dentro de la comunidad de los países miembros de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)?
- c) ¿Existe voluntad política por parte de las entidades científicas del país, para evaluar en qué porcentaje los proyectos ENOS financiados hasta la fecha, por los organismos que apoyan o fomentan la investigación científica, tienen una aplicabilidad directa al proceso de planificación y toma de decisiones?⁷
- d) ¿Cómo se podría mejorar la estimación del impacto de futuros planes de investigación ENOS en la generación de políticas concretas?
- e) ¿Se cuenta con los instrumentos apropiados para apoyar a científicos investigadores y/o analistas en la presentación de proyectos con alcances institucionales, orientados al diseño y estructuración de ENOS-políticas⁸ sobre la base de información científica relevante?

Este punto es de suyo importante, al permitir a los gestores de la información científica detectar e identificar los fac-

⁷ La inequívoca determinación del tipo e intensidad de los ENOS-efectos, es un asunto que ha de ser prioritario en la agenda temática de la actividad científica ligada a este fenómeno.

⁸ Aquellas acciones sectoriales y multisectoriales dirigidas a asimilar el fenómeno ENOS al proceso de desarrollo nacional.

tores que dificultan u obstaculizan la transformación de resultados científicos, en información base para la generación de políticas y toma de decisiones (Basher, 2000).

Para avanzar en la formulación de las ENOS-políticas, es necesario afrontar la aparente dificultad que aún existiría en la comprensión de la interacción de las escalas fenomenológicas asociadas a estos eventos, con aquellas definidas por la estructura institucional (Folke et al., 1998). Lo anterior tendría su fundamento en la tendencia que se percibe en la comunidad respecto de asociar golpes de corta duración y gran intensidad - tipo huracán - a fenómenos diametralmente opuestos como es el caso ENOS - una señal de **"larga duración"**, progresiva en el tiempo y cuya escala de interacción está fuertemente ligada a infraestructura⁹ - . Si los gobiernos regionales no acoplan políticas de mejora estructural a la escala fundamental del fenómeno, no se puede esperar un aumento cualitativo y cuantitativo de la producción

agropecuaria, del ahorro e inversión fiscal y un perfeccionamiento de las medidas dirigidas a la mitigación de la pérdida de funcionalidad ecosistémica, factores estrechamente relacionados con la pobreza y degradación ambiental.

Enfoques como el señalado deberían, de alguna manera, ser de utilidad en la definición de nuevas políticas y prioridades de financiamiento de proyectos ENOS. La integración de ciencia básica y aplicada con objetivos pragmáticos - léase: desarrollo - es una necesidad imperante en el continente, toda vez que, específicamente en el Cono Sur, se encuentran las economías, relativamente hablando, más vulnerables, sujetas a problemas ambientales con alto impacto sobre las mismas. Esta situación plantea la necesidad de revisar críticamente qué objetivos se quieren lograr a través de la investigación científica y cuál es el óptimo financiamiento de la misma.

3. ENOS y el acceso a información.

La generación de información con implicaciones para el diseño de políticas de desarrollo y mitigación a escala nacional, subregional, regional y hemisférica es un tema crucial a debatir, en tanto cuanto su rol estratégico en las mejoras

institucionales que apoyen un crecimiento sostenido, al menos, en las economías más prometedoras de la región. En este sentido, la CPPS tiene una responsabilidad ineludible, según lo acordado en la XIV Reunión del Comité Científico del

⁹ Lo que se plantea como visión de carácter fatalista (Jordán y Sabatini, 1988), en la cual se concibe a los desastres naturales como de origen "natural" quedando más allá del alcance humano, justificando a través de designios misteriosos los costos experimentados por la sociedad durante estos eventos. Los medios de prensa exacerban esa visión catastrofista destacando, por ejemplo, los efectos esperables de un fenómeno que produce intensas precipitaciones en cortos períodos de tiempo. El resultado neto de esta actitud, es priorizar la asistencia de corto plazo por sobre la planificación de medidas apropiadas y coherentes con las características de los eventos ENOS.

Estudio Regional Fenómeno de El Niño (ERFEN), en lo relativo a ser ésta quien ha de proveer las políticas públicas regionales de mitigación y aprovechamiento del fenómeno en comento (CPPS, 2001). Sin embargo, el problema de la diversidad e interconectividad institucional regional, se presentaría como el principal obstáculo a superar¹⁰.

El problema ENOS es un asunto que atañe en primer lugar a la calidad y tipo de información y no a los niveles de inversión fiscal, pues de lo contrario esos recursos seguirán siendo gastados en obras públicas no adecuadas, en organizaciones de alerta y monitoreo desacopladas con la realidad tecno-informática¹¹ y en investigación científica ENOS-específica con escaso o nulo impacto económico-social directo en el mediano y largo plazo. En consecuencia, cualquier avance que se quiera lograr en esta dirección, pasa por una mejora en la eficiencia institucional de los países afectados y por una administración moderna de los crecientes flujos de información - consecuencia directa de los avances tecnológicos esperables en los sistemas espaciales de observación terrestre -.

Esta percepción se hace evidente cuando el factor espacial - con su gran

capacidad de adquisición de información y cobertura geográfica - es incluido, permitiendo acceder a una inmensa cantidad de datos, los que no necesariamente tienen una utilidad directa para efectos de política o lo que es peor, la capacidad de procesamiento de éstos se ve imposibilitada por la infraestructura computacional y tecnológica local. A lo anterior hay que agregar la falta de preparación de los países en vías de desarrollo, para enfrentar el impacto que los datos de alta resolución disponibles ya en el mercado, tendrán en sus asuntos políticos y económicos (Williamson, 2000). Al respecto, es importante señalar que la carencia de un ente centralizador de los esfuerzos nacionales para enfrentar los ENOS-efectos, desde la perspectiva de una planificación de mediano y largo plazo, ha sido identificada como la principal debilidad del país (ISU, 2000).

Debe también tenerse presente que la estructuración de una capacidad de observación sistemática y consistente a nivel local, que permita realizar análisis comparativos a escala global, es el paso preliminar para la constitución de mallas internacionales de investigación (IGBP, 2001b).

La premura de los países de la región para mitigar los ENOS-efectos¹², es proporcional a la "percepción" que en

¹⁰ Respecto de la debilidad institucional existente, el Secretario General adjunto para asuntos económicos de la CPPS, señaló que "... en el más reciente fenómeno El Niño, el manejo institucional de cada uno de los países presentó variabilidades de fondo tanto en la estructura organizacional del Estado y sus instituciones, como en el criterio social de manejo e inversión en la emergencia climatológica, predominando la visión socorrista y la escasa actuación en la prevención". XIV Reunión Comité Científico ERFEN. Informe Final, página 47.

¹¹ Integración de medios tecnológicos a una red funcional de gestión, decisión, coordinación y retroalimentación, en la que la información es el fundamento de la conectividad institucional.

¹² Las estimaciones en daños provocados por los eventos ENOS ocurridos en 1982 / 83 y 1997 / 98 alcanzaron los US\$ 8.000 millones (Cane, 1992) y US\$ 5.300 millones (ISU, 2000), respectivamente. Cabe hacer notar que la última cifra entregada considera sólo los daños experimentados en los países costeros de América del Sur.

éstos se tenga de la importancia del fenómeno para sus respectivas economías. En este sentido, una doctrina que fomente la dualidad de propósito de la investigación ENOS es, probablemente, el mejor camino a seguir en el área, pues al mismo tiempo que se realiza investigación científica, los resultados objetivos de ésta debieran estar determinados, por la necesidad de clarificar la magnitud y signo de los ENOS-efectos sobre la infraestructura productiva, lo que sin duda alguna significa una optimización de la asignación de los recursos del Estado y, como resultado, una mejora en la situación macroeconómica.

Esta aproximación no lleva implícita una actitud "inmediatista", toda vez que una mejora en la situación macro-económica, implica mayores recursos disponibles para llevar a cabo investigación ENOS de largo alcance y duración¹³, a través de acuerdos de cooperación científica multilateral¹⁴. Algunos esfuerzos en esta dirección ya estarían siendo integrados en la definición de los temas relevantes a ser tratados en la próxima década, en el ámbito de las políticas científicas y públicas para la región (Corell, 2000).

Por lo anterior, la aplicación de tecnología espacial implica una mejora cualitativa importante en el manejo de la in-

formación en el *ámbito institucional* y fomenta, además, una creciente demanda de personal altamente calificado en todos los niveles del quehacer nacional. Por lo anterior, es indudable que la continua aplicación de estos instrumentos al problema ENOS es de indiscutible valor.

Sin embargo, pareciera que la utilización de datos obtenidos por medios espaciales para enfrentar los múltiples ENOS-escenarios, aún requiere de mayores precisiones. La discusión respecto de la naturaleza de esos datos y su razón de uso, ha de ser integrada al análisis de las escalas espacio-temporales propias de las interacciones entre el fenómeno natural y sus efectos sobre los sistemas de interés, entre éstos el económico y el social. Esta dificultad no sólo se halla en el ámbito definido por el caso ENOS, por el contrario, este asunto surge cada vez que se analiza la utilidad real de las aplicaciones espaciales en la resolución de problemas prácticos a nivel planetario¹⁵.

Desde una perspectiva regional, surge la cuestión de la "probable" interacción entre el fenómeno ENOS y lo que ocurra en el interior del continente, en especial la región amazónica.

Los países costeros del Pacífico ex-

¹³ Lo que permitiría una integración de la ciencia chilena a iniciativas de mayor alcance, sin caer en una incoherencia de propósito, al formar parte en programas científicos orientados sólo a satisfacer preguntas de interés para los países desarrollados.

¹⁴ El acuerdo comercial entre Chile y la Unión Europea, es un escenario potencial, dado el interés que ésta ha manifestado respecto de participar en la explotación de los recursos pesqueros nacionales y el carácter estratégico de la misma.

¹⁵ Resulta sorprendente la profunda dicotomía que existe entre los esfuerzos destinados a comprender la dinámica de los sistemas terrestres - estabilidad planetaria - y, los argumentos que se esgrimen para la planificación de la exploración de los planetas interiores del sistema solar. Cualquier posicionamiento de la humanidad en algún planeta cercano tendrá, por simple lógica, que basarse en procesos biogeoquímicos y ecológicos conocidos en la Tierra, en los que la humanidad ha hallado las condiciones que le han permitido la adaptación y posterior evolución. El caso de Marte es emblemático, en lo que respecta a sobredimensionar la capacidad de la tecnología y la "independencia" lograda por el hombre a través de ésta.

perimentan efectos “**positivos**” y “**negativos**” asociados a estos eventos, por lo que resulta de singular importancia entender las potenciales consecuencias del manejo de la selva húmeda en el Brasil (Skole y Tucker, 1993) y de las hoyas de los grandes ríos que fluyen en este bioma, de gran relevancia para el clima mundial, en las respuestas locales típicas esperables en la costa oriental del continente. Se estima que la transformación de la cuenca del Amazonas en una zona de cultivo o ganadería implicará formidables cambios en los patrones de circulación atmosférica sobre el hemisferio occidental alterando, vía teleconexiones, la circulación atmosférica global (IGBP, 2001b)

La intervención de áreas significativas para la estabilidad funcionalidad del planeta y la sustentabilidad global, está siendo considerado como un asunto de carácter de política internacional, por lo que se prevé que ningún país podrá arrogarse el derecho a intervenir estos sistemas desde una perspectiva unilateral. Para Chile, cualquier alteración del régimen “**favorable**” y/o un agravamiento de

los efectos “**negativos**” de los eventos ENOS, como consecuencia de “**probables**” alteraciones continentales, es un asunto que no sólo atañe a consideraciones de sustentabilidad nacional. Aquellas que pertenecen al ámbito de su seguridad ambiental¹⁶ deben ser también consideradas.

Para Chile, el asunto ENOS es un tema político-económico con alcances estratégicos, fuertemente dependiente de lo científico, lo que debiera repercutir en el fortalecimiento de la capacidad de negociación del país, en materias ambientales previsibles en el mediano y largo plazo¹⁷.

Estas consideraciones que pueden parecer muy políticas en su naturaleza, requerirán de que la agencia espacial en formación asuma como una de sus tareas más importantes, la interpretación estratégica de las tendencias de los programas de observación terrestre, de los flujos de información esperables y de las técnicas de análisis más eficaces, para el diseño de políticas y toma de decisiones en condiciones de alto nivel de incertidumbre¹⁸.

¹⁶ Este concepto traza una conexión entre la protección del medio ambiente y una más amplia noción de seguridad nacional. Analiza la combinación más efectiva de medidas unilaterales y multilaterales y formas mutuamente aceptables de mecanismos de seguridad internacional entre las naciones, mientras éstas persiguen sus propios objetivos nacionales. Se entrega la siguiente definición operacional: “The reasonable assurance protection against threats to national well-being or the common interests of the international community associated with environmental damage”. (Broadus, 1991).

¹⁷ La posición geográfica del país implica aceptar responsabilidades sobre importantes ecosistemas, cuya importancia funcional y como fuentes de recursos naturales es indiscutible. El diseño de una política exterior ambiental estratégica, persigue fortalecer el rol de los países emergentes, como Chile, en las negociaciones internacionales no sólo ligadas al problema del calentamiento global, sino que a otros aspectos del cambio planetario en proceso, cuyas repercusiones en el ámbito de la seguridad internacional son impredecibles e innegables. Esta política es estratégica en cuanto a que el conflicto no está uasente como escenario probable estimándose, que la expresión de esos conflictos no será sólo de carácter militar.

¹⁸ Los sistemas de observación terrestre en planificación, serán capaces de proveer información ambiental de la más alta calidad, cobertura y complejidad. Esta situación impondrá las naciones usuarias, la estructuración de unidades de análisis y procesamiento de información de alta tecnología. En consecuencia, el concepto de “presencia espacial” habrá de agregar una nueva componente, estrechamente relacionada con la capacidad local de adquirir, procesar, analizar y utilizar información para el apoyo de la toma de decisiones y planificación estratégica. El sistema Terra, una iniciativa de la NASA, es un programa de largo plazo que pretende cuantificar la salud del planeta (Ranson y Wickland, 2001).

4. El factor espacial en la formulación de las ENOS-políticas.

Se ha de convenir que el proceso que conduce al desarrollo de una verdadera economía de recursos naturales no implica un afán por industrializar el país de manera convencional, sino incentivar las áreas referidas a la explotación de los recursos naturales y sus correspondientes encadenamientos productivos (García, 2001).

En este contexto, las ENOS-políticas han de fortalecer la capacidad de integrar la variabilidad climática generada por el fenómeno en cuestión, al sistema económico-natural, por lo que han de considerarse, al menos, los siguientes objetivos específicos:

1. Definir inequívocamente los ENOS-efectos.
2. Evaluar si estos efectos son de importancia, determinando su "signo" e intensidad.
3. Implementar la institucionalidad pertinente.
4. Fortalecer la cooperación internacional en aquellas áreas que experimenten los efectos adversos más intensos.
5. Desarrollar e implementar los mecanismos que optimicen la utilización de los efectos positivos.
6. Desarrollar una política nacional que coordine los esfuerzos y determine las prioridades de la investigación ENOS.

La creación de una Oficina Nacional ENOS, al interior del Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN), tendría como objetivo principal, la integración de la investigación relacionada con este fenómeno dentro de una planificación política de largo plazo (ISU, 2000). Esta oficina incorporaría en forma proactiva aquellas estrategias de mitigación dentro del trabajo de otras agencias existentes¹⁹.

Un segundo, pero no menos importante objetivo, de esta instancia gubernamental es enlazar los diversos sectores del país a objeto de llevar a la práctica las políticas arriba mencionadas. En lo específico, esta oficina coordinaría y mantendría los sistemas de información geográficos (SIG) existentes en el país con directa aplicación al problema ENOS, expandiendo las capacidades de éstos mediante el uso de información satelital, para finalizar con el desarrollo de sistemas de expertos²⁰ (Figura 2).

El problema ENOS es un asunto que indudablemente debe ser abordado por la futura agencia nacional espacial, una vez incluido éste en la política espacial actualmente en desarrollo. De hecho, la agenda de la IV Conferencia Espacial de las Américas contempla tratar el tema del medio ambiente y cambio climático, desde la perspectiva otorgada por las siguientes unidades de análisis²¹:

¹⁹ Esta proposición de carácter institucional que surge del trabajo realizado durante la Summer Session 2000, es un paso necesario que debiera catalizar la creación de otras agencias específicas, como la Agencia Nacional para Asuntos del Océano (ANAO) y de esta manera, lograr una mayor integración océano-espacio (Villagrán, 2002).

²⁰ A juicio del autor, el verdadero salto cualitativo en lo que respecta a la generación de información para la toma de decisiones.

²¹ El autor participó en calidad de observador en las sesiones programadas durante la FIDAE 2002, relativas a la preparación de la IV Conferencia Espacial de las Américas, Cartagena de Indias, Colombia. 14 - 17 de Mayo de 2002.

-Visión holística de las múltiples interacciones de la tecnología espacial en el medio ambiente.

-La contribución de estas tecnologías en el proceso de toma de decisiones técnicas y políticas²².

-Aumento de la capacidad de monitoreo y predicción²³.

El diseño e implementación de las

ENOS-políticas es un problema científico-tecnológico y político. La generación de tecnología de punta - oceánica y espacial -, es un subproducto esperable en este proceso, con un gran impacto en la modalidad óptima de desarrollo al que el país pueda optar: Un crecimiento económico basado en el conocimiento, la tecnología y la existencia de servicios con un real valor agregado.

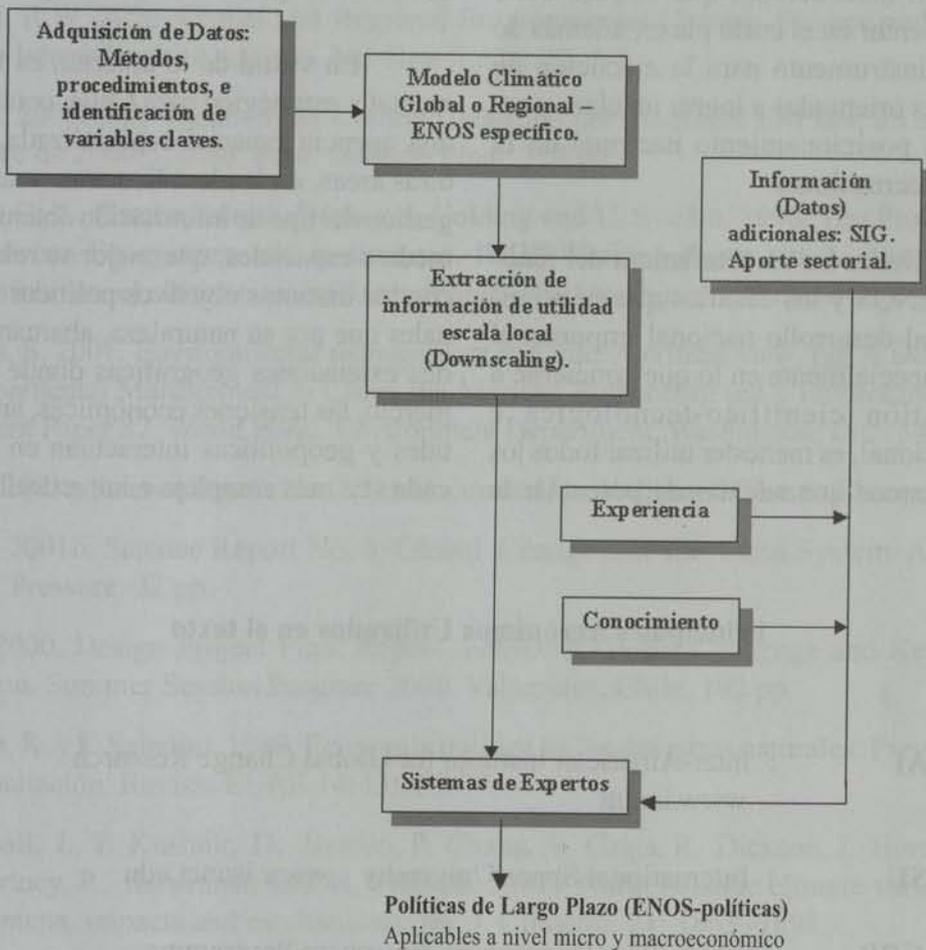


Figura 2:

Diagrama de flujo que muestra la relación entre la generación de políticas de largo plazo y el uso de sistemas de expertos. Versión adaptada (ISU,200)

²² De amplia aplicabilidad al tema de las ENOS-políticas y el rol de la información adecuada para el diseño de políticas públicas.

²³ Es de esperar que el tema de la predicción sectorial sea abordado en esta reunión, dada la importancia de éste en la toma de decisiones económicas, una vez incluida la variabilidad ambiental (Van Aalst et al. 2000).

5. Conclusión.

Si bien el proceso de constitución de una agencia espacial en nuestro país, ha resultado extremadamente lento debido a múltiples razones, que no es del caso discutir en esta oportunidad, lo cierto es que poseer una agencia de este tipo, es un paso determinante hacia una **real** modernización institucional que el país debe implementar en el corto plazo, además de ser un instrumento para la ejecución de políticas orientadas a lograr un claro y renovado posicionamiento nacional en la arena internacional.

Dadas las características del fenómeno ENOS y los desafíos que su asimilación al desarrollo nacional imponen al país, especialmente en lo que concierne a la gestión científico-tecnológica e institucional, es menester utilizar todos los mecanismos que además de potenciar la

cooperación internacional, faciliten la adquisición y transferencia de tecnología y experiencia. En este sentido, la recientemente creada Comisión Asesora Presidencial "**Agencia Chilena del Espacio**", es un instrumento válido para la concreción de convenios interagencias, con países que nos puedan aportar en este campo.

En virtud de lo anterior, es fundamental y estratégico para Chile, contar con una agencia espacial especializada, entre otras áreas, en la identificación, manejo y gestión del tipo de información obtenida por medios espaciales, que mejor se relacione con los distintos objetivos políticos nacionales que por su naturaleza, abarcan grandes extensiones geográficas donde el comercio, las tensiones económicas, ambientales y geopolíticas interactúan en forma cada vez más compleja e impredecible. 

Principales Acrónimos Utilizados en el texto

- IAI** : Inter-American Institute for Global Change Research
www.iai.int
- ISU** : International Space University www.isunet.edu
- IGBP** : International Geosphere-Biosphere Programme
www.igbp.kva.se
- IHDP** : International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change www.uni-bonn.de/IHDP
- ENOS** : El Niño Oscilación del Sur. En la literatura Internacional se refieren a ENSO: El Nimo Southern Oscilation.

BIBLIOGRAFIA

- Basher, R. 2000. Seasonal climate prediction and managing for variability. IHDP Update 2: 8-9.
- Broadus, J.M. 1991. The sea environment: Good news, bad news. US Naval Institute Proceedings 117(10): 50-55.
- Cane, M.A. 1992. Tropical Pacific ENSO models: ENSO as a mode of the coupled system. En: Climate System Modeling. Kevin E. Trenberth (Ed.). Cambridge University Press. 583-614.
- Corell, R.W. 2000. Global and Regional Environmental Change: Science and Public Policy Issues for the Americas. IAI NewsLetter 22: 1-8.
- CPPS. 2001. XIV Reunión del Comité Científico del Programa ERFEN. 25 al 27 de Octubre de 2000. Callao, Perú. Informe Final. 234 pp.
- Folke, C., L. Pritchard Jr., F. Berkes, J. Colding and U. Svedin. 1998. The Problem of Fit between Ecosystems and Institutions. IHDP Working Paper No. 2. (Documento disponible en el sitio: www.uni-bonn.de/ihdp/WorkingPaper02/WP02m.htm).
- García, S. 2001. Environmental management in Chile: A critical view. En: A Decade of Environmental Management in Chile. Ina-Marlene Ruthenberg (ed.). Environment Department Paper 82. World Bank, Environment Department, Washington, D.C. : 46-52.
- IGBP. 2001a. Science Report No. 3: Environmental Variability and Climate Change. 31 pp.
- IGBP. 2001b. Science Report No. 4: Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure. 32 pp.
- ISU. 2000. Design Project Final Report. ENSO: A Global Challenge and Keys to a Solution. Summer Session Program 2000. Valparaíso, Chile. 192 pp.
- Jordán, R. y F. Sabatini. 1988. Economía política de los desastres naturales: Prevención y capacitación. Revista EURE 14(43): 53-77.
- Marshall, J., Y. Kushnir, D. Battisti, P. Chang, A. Czaja, R. Dickson, J. Hurrell, M. McCartney, R. Saravanan and M. Visbeck. 2001. North Atlantic climate variability: Phenomena, impacts and mechanisms. Int. J. Climatol. 21: 1863 -1898.
- Ranson, K.J. y D.E. Wickland. 2001. EOS Terra: First Data and Mission Status. IGBP Newsletter 45: 23-31.
- Sewell, G. 2000. Institutional Uncertainties in the International Climate Change Regime. IHDP Update 3: 8-10.
- Skole, D.L. and Tucker C. 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: Satellite data from 1978 to 1988. Science 260: 1905 - 1910.
- Van Aalst, M.K., S. Fankhauser, S.M. Kane, y K. Sponberg. 2000. Climate Information and Forecasting for Development: Lessons from the 1997/98 El Niño. Environment Department

Paper 79. World Bank, Environment Department, Washington, D.C. xii + 36 pp.

Villagrán, H.L. 2002. Creación al interior de la Comisión: "Agencia Chilena del Espacio", de una unidad técnica que integre los aspectos propios de las Relaciones Internacionales, Tecnología, Seguridad y Globalización. Documento de Trabajo HL_ANE/5-Marzo. Manuscrito no publicado. 18 pp. (Disponible vía petición directa al autor).

Williamson, R.A. 2000. The Earth observation dilemma. *Earth Space Review* 9(3): 27-28.