



PERSPECTIVAS PARA ANÁLISIS ESTRATÉGICOS EN EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA MARÍTIMA

Dr. Milton G. Johnson<sup>♦</sup>

Administración Oceánica  
y Atmosférica Nacional  
Rockville, Maryland 20852

Abstracto

Existe una creciente necesidad para el científico, ingeniero y administrador de un entendimiento completo acerca de los problemas referentes al desarrollo de áreas lejos de la costa. Una propuesta recomendable es la de usar sistemas de análisis técnicos. Los principios serán establecidos en adelante manteniendo y mejorando la calidad del medio ambiente marino y considerando el costo de esto. Cada proponente de un aspecto de tecnología marina usualmente cree que su campo debe ser tratado detalladamente en un futuro cercano. A lo largo, con estos avances hay una probabilidad de costos sociales innecesarios procedentes de inconvenientes por modificaciones en el medio ambiente. Al hacer el análisis, un primer paso es de identificar las necesidades específicas y funciones apropiadas. El siguiente paso es procurar alternativas para lograr los objetivos tanto dentro de una organización como fuera de ella. Las alternativas deben ser evaluadas a través de sus costos y beneficios. Pero, cómo trazarse metas cuando los recursos son limitados? Cómo podemos acumular los datos, efectuar la evaluación y concretar los planes que harán posible una selección juiciosa? Este trabajo explica los problemas comprometidos con esta clase de preguntas, incluso sugiriendo metodología que pueda ser propicia para llegar a soluciones.

---

<sup>♦</sup> El autor trabaja para la Oficina de NOAA Corps, Administración Oceánica y Atmosférica Nacional, U.S.A. Departamento de Comercio, este trabajo lo está presentando en forma individual y sus puntos de vista no necesariamente representan a los de su empleador.

### Introducción

Las aguas marinas que se rizan y rompen en cualquier orilla, son parte de un vasto sistema de los océanos, los cuales son internacionales; en característica global, cubriendo casi 3/4 del Mundo y tocando innumerables tierras. La grandeza de este fenómeno llama a una perspectiva completa que debe encontrarse con el desafío de su tamaño y complejidad. Es propio que un país grande como Brasil o los Estados Unidos de América con miles de millas de litoral y terrenos extensos deban afrontar los problemas marítimos con conceptos que sean previsorios en naturaleza, dando muestras de la metodología administrativa y analítica que puedan ser de ayuda a estos grandes y recíprocos problemas. Agencias estatales, al igual que industrias privadas están encontrando que los análisis sistemáticos pueden llevar a buenas decisiones.

Se ha convertido más importante que nunca, el que llevemos hacia adelante las tareas con visión y perspicacia. Un buen ejemplo es el programa llamado "Década Internacional de Exploración Marítima para 1970", que pide la colaboración de todas las naciones con salida al mar. Con esta clara perspectiva, el significado de un acercamiento sistemático completo, se vuelve creciente en apariencia. Los sistemas planificados por el Estado requieren de análisis que identifiquen objetivos, señalen prioridades, desarrollen alternativas para alcanzar los objetivos, determinen costes y beneficios, y haga evaluaciones críticas. Esencialmente, en los sistemas de acercamiento existe la necesidad de metas de orientación nacional, con las cuales las metas programadas estarían en armonía y serían propicias para que los programas sean bien dirigidos.

### Administración por Objetivos

Desde hace poco tiempo este proceso se llama "Administración por Objetivos"; hoy en día es, probablemente, el sistema administrativo más aceptado. Por qué? Porque la Administración por Objetivos obtiene buenos resultados. Hoy, más que nunca, los administradores están siendo juzgados por los resultados que logran. La Administración por Objetivos es un sistema de acercamiento para la administración que enfoca el desarrollo, o la producción.

Este sistema alinea la necesidad de auto-desarrollo del administrador con objetivos colectivos, de esa manera, el trabajo en equipo reemplaza las divergentes actividades que usualmente caracterizan las operaciones de una organización gubernamental. Para lograr buenos resultados con esta administración, se debe organizar basándose en tres elementos básicos:

- 1.- Una relación clara de los objetivos que estén demostrados y sean realizables.
- 2.- Un plan para llevar a cabo estos objetivos, incluyendo los pasos individuales necesarios y el momento en que se debe dar cada paso.
- 3.- Un método para mantener cuenta de estos planes y pasos para confirmar que están siendo seguidos y, si no, qué acciones correctivas se deben tomar.

La llave para el procedimiento de la Administración por Objetivos es la verificación. Ambos, los objetivos y los pasos que guían a su realización deben ser verificados claramente. Así mismo, un objetivo debe ser de público impacto directo. Pero decidir cuáles son los objetivos es sólo la mitad de la batalla. Los planes para alcanzar estos objetivos deben ser desarrollados al igual que un método para confrontar progresos. Debe estar entendido que la Administración por Objetivos implica la comunicación persona-a-persona. Los objetivos no son los anteriormente expuestos. Por mejor decir, deben ser desarrollados a nivel laboral a través de consultas personales con personas individuales, quienes serán responsables por su logro. (Para mayor información vea la sección de abajo; "Seleccionando Objetivos Significativos").

#### Definición de Términos

El término "análisis de sistemas" es visto aquí en un sentido muy amplio, como una regular aproximación para comprender problemas de gran escala sobre elección; como el que se presenta por el desenvolvimiento potencial del océano. Al mismo tiempo debe haber lugar para diferenciar utilidades y decisiones así como alternativas para hacer el trabajo. Las decisiones deben hechas con bases concretas y juicios. Los sistemas de acercamiento sugieren una coordinación significativa de actividades y pueden estar estrecha-

mente asociadas con la complejidad y magnitud del océano.

El análisis de sistemas trata de emplear los orígenes y alternativas a fin de que quienes tomen las decisiones tengan un completo orden de datos y basándose en ellos hagan el mejor juicio posible. Una buena decisión debe reconocer que cada elemento es parte de una cantidad de componentes que trabajan unidos para servir un propósito más grande. En un sentido planeado, estamos buscando con suficiente visión, de colocar el trabajo territorial como acción significativa, útil y eficiente.

El término "análisis" es usado para disminuir problemas de partes componentes, cada una de las cuales debe ser estudiada con métodos apropiados. El análisis de sistemas requiere de participantes para hacer sus cálculos y suposiciones explícitas a fin de que puedan ser verificadas; ayuda a aclarar dudas y evaluar su importancia; más aún, acrecienta y separa los beneficios.

El análisis de sistemas ha tenido diversos significados para mucha gente y generalmente ha sido extremadamente difícil de describir. Ciertamente, no es nuevo y usa muchas de las técnicas de las disciplinas del análisis económico, trabajos de investigación, administración e ingeniería. El análisis debe ser llevado a cabo en términos sencillos, no obstante hay métodos más sofisticados como la teoría relativa a la ingeniería de servo-mecanismos para describir de manera sumamente complicada las relaciones socio-económicas, las extensas actividades de modelaje de econométricos, programación lineal, etc.

El "análisis de Costo y Beneficio" como aplicación para una inversión pública debe semejarse a la compañía de negocios con máximas ganancias; las diferencias importantes entre ambas están en la identificación de costos a ser incluidos y en el problema de distribuir ganancias. El análisis de "Efectividad de Costos" se aplica más a los problemas en los cuales la producción total o el rendimiento no pueden ser evaluados en los precios de mercado, pero donde el dinero contribuido sí. Por ser esta condición más apropiada para programas gubernamentales, algunos analistas prefieren este término en vez de "costo y beneficio" o "análisis de sistemas".

### El Aspecto Intergubernamental

Con respecto a las relaciones intergubernamentales, se debería tomar acción para regularizar, formalizar y ordenar el sistema dentro del cual una buena utilidad debe obtenerse. El término "intergubernamental" es usado aquí porque las reglas deben establecerse para varios niveles de jurisdicciones desde local a través de estados (o provincias) y regional hasta nacional e internacional. Entre los estados costeros existe una preocupación creciente con respecto a la jurisdicción del suelo marino a través de las costas y las rocas subyacentes continentales.

Hay algunos temores de que el rápido avance tecnológico del hombre en el océano pueda resultar anárquico a menos que las serias preguntas sobre jurisdicción puedan ser resueltas. Aparentemente, en la actualidad no existen leyes en base de las cuales las preguntas que se formulan sobre propiedad y jurisdicción en las áreas marinas más allá de límites territoriales y rocas subyacentes continentales puedan ser resueltas. Esto crea graves problemas, ya que la tecnología marina está acercando al hombre a una total capacidad sub-marina en varias profundidades del mundo oceánico.

Es importante aumentar nuestros conocimientos con respecto a proveer de reglas o regímenes para guiar la explotación de recursos en áreas alejadas de la costa que están más allá de la presente jurisdicción nacional. Los problemas de estas vastas áreas están siendo estudiados por abogados, geógrafos, economistas y otros, como oceanógrafos bajo el nombre de "Leyes del Mar".

### Armonía de Enfoques Ecológicos

Así como el acercamiento debe incluir a entidades intergubernamentales en el sentido más amplio posible, así mismo debemos reconocer las múltiples disciplinas a que está comprometido. Debería haber un enfoque ecológico en armonía con los análisis de sistemas. Los límites de conocimiento que son apropiados para el estudio del medio ambiente marino interseca muchas disciplinas; representantes de todas las ramas de conocimiento, la física, biología, comportamiento, biografía y ciencias sociales. El enfoque sobre el océano

debe ser amplio y liberal en carácter, no especializando ni restrictivo. Como ejemplo, considere el conflicto que se presenta entre lo que muchos considerarían como indispensable, los recursos naturales de los estuarios, y la necesidad de arena, cascajo y conchas para proveer la industria de la construcción.

### Problemas Representativos que Impiden

#### la Exploración

Uno de los propósitos del presente trabajo es de identificar algunas de las contribuciones que puedan ser dadas para el análisis de problemas de exploración marina por científicos e ingenieros dentro del corriente estado-del-arte. Para poner a la vista estos críticos problemas marinos, los que enumero a continuación deben también ser tomados en cuenta:

- 1.- Tormentas en el mar y a lo largo del litoral, incluyendo huracanes y otras clases de tormentas marinas.
- 2.- El océano como alcantarilla para los contaminadores.
- 3.- Daños y costosas interferencias de balance ecológico a través de la imprudente explotación de recursos del litoral y rocas subyacentes continentales. Aquí los estuarios y tremedales salados se encuentran entre las áreas críticas.
- 4.- El impropio y deficiente uso del espacio oceánico a través de demarcación fronteriza. Por un lado de la imagen se crean problemas entre las naciones, mientras que por el otro lado en las áreas locales, el límite o problemas territoriales entre pescadores de mariscos dan por resultado costosos litigios judiciales.

Evaluando la situación existente, está bien buscar y detallar los problemas específicos que obstruyen la realización de los objetivos.

### Seleccionando Objetivos Significativos

Como está señalado anteriormente, bajo el título de "Administra-

ción por Objetivos", un primer paso esencial en el análisis y conclusión de problemas marinos es la formulación de una serie de metas y objetivos. Pero en dinámico desenvolvimiento económico, qué clase de juicios se pueden hacer de interés para ellos? Más específicamente, qué pueden un científico o ingeniero (atendiendo a limitarse en su especialidad) fundamentado pueda decir sobre los objetivos del océano? Aún en nuestra vida diaria hacemos juicios basados en nuestra educación, entremamamiento y experiencia. Contra estas circunstancias, parece razonable especificar una serie de objetivos marinos que tendrían una general, o si no unánime aceptación. Entre estas se encuentran las que presento a continuación, las cuales son un principio:

- 1.- Vías de desarrollo para dar libre acceso a la explotación y desarrollo del océano, como mapas mejorados, cartas hidrográficas y control geodésico.
- 2.- Manteniendo y mejorando la calidad del medio ambiente marino para así desarrollar y proteger el balance ecológico.
- 3.- Resolviendo el problema de jurisdicción que crea situaciones complicadas en las fronteras, las cuales se convertirán predominantes en bases locales, estatales, regionales, nacionales e internacionales. (Las fronteras en reclamo, contrato, etc., por empresas competentes, necesitarán de mayor atención y descripción perfecta).
- 4.- Protección de vida y propiedad de las tormentas en la costa y en el mar a través de predicción y conocimiento mejorado sobre el medio ambiente marino.

En la propuesta para una década de progresos en oceanografía, análisis de sistemas ayudarían a hacer específico y cuantitativo el objetivo u objetivos que el programa deba obtener, calculando las dimensiones de las necesidades nacionales apropiadas y estimando el costo de éstas en diversos aspectos. Particularmente, el análisis ayuda a encontrar lo que exactamente se debe esperar para un perfeccionamiento; cuándo, y a qué costo, dependiendo en cómo el programa es diseñado. El análisis debe ser lo suficientemente avanzado para identificar alternativas y proveer una base para escoger entre ellas. El establecimiento de objetivos en términos significativos se muestra extremadamente difícil, para esto se debe cuestionar la existencia de una actividad. El valor de los determinados objetivos claramente establecidos, es que técnicos puedan en-

tonces concretarse en el esfuerzo directo para alcanzar los objetivos.

Aunque la discusión arriba mencionada sobre objetivos parezca detallada, no se puede enfatizar que si los objetivos no son correctos, todos los análisis subsecuentes serán casi infructuosos. Si los objetivos equivocados son específicos, entonces la más ingeniosa selección de técnicas sofisticadas y criterios o medidas de efectividad a la par con montañas de procesamientos de datos en las más grandes y rápidas computadoras serán inútiles. Objetivos específicos y realistas para programas oceánicos pueden ser difíciles de formular, pero los esfuerzos hechos a este respecto deberán, con seguridad, guiar a mejoras y una mejor visión del futuro.

#### Criterios o Medidas de Efectividad

El siguiente paso, o paso intermedio, es analizar, en la forma más completa posible, la producción total de un programa dado en términos de los objetivos inicialmente especificados. En otras palabras, debe haber una descripción razonable de la producción subrayando los objetivos; eso significa servicios y productos derivados del programa. Considerando ambos, "objetivos" y "criterios", es importante comprender que estos términos conciernen a "finales" en vez de "medios", lo cual significa que ellos intentan reflejar lo que desean perfeccionar finalmente y para quién; no la manera de efectuar tales objetivos. El establecimiento de objetivos y criterios son procesos recíprocos, en los que la selección de criterios pueden sugerir usualmente la necesidad de una revisión de los objetivos. Estos criterios deben referirse como medidas para determinar efectividad o simplemente, medidas de efectividad.

Los criterios, como se explica anteriormente, deben tener las siguientes propiedades generales:

- 1.- Cada criterio debe ser apropiado e importante para el problema específico que va a ser usado.
- 2.- Los criterios más usados deben considerar los mayores efectos relativos a los objetivos. Un número suficiente de criterios debe ser incluido para cubrir los efectos mayores.
- 3.- Lo ideal es que cada criterio sea capaz de dar una producción significativa.

El paso siguiente y crucial trata de el tema de las alternativas del programa, o cuales se deben considerar como los mejores métodos para cumplir y acordar una serie de objetivos. En este paso analizamos alternativas buscando aquellas que tienen mayor efectividad en lograr los objetivos señalados anteriormente, o para alcanzar esos objetivos a menos costo. En este proceso, los programas están considerados no como conclusiones en sí, pero como medios para elevar estos objetivos a competencia con otros y posibles programas de mayor efectividad. Es esta competencia entre alternativas un dispositivo crucial para probar la efectividad y economía de los programas existentes.

#### Énfasis en Análisis de Apoyo

El siguiente paso tiene que hacer con un detallado proceso de análisis, el cual está en apoyo de las alternativas y objetivos antes descritos. Aunque muchas clases de análisis se pueden hacer, es útil distinguir dos niveles; uno que se puede considerar como preliminar o anticipado, que es un análisis menos riguroso; mientras que el posterior debe ser un análisis más refinado "en profundidad".

Un análisis menos riguroso puede ser llevado a cabo donde los estudios más detallados en profundidad no son posibles, y de tal modo provee un considerable y mejorado entendimiento de las alternativas del programa. Muchos de los trabajos analíticos pertinentes, hechos hasta ahora, no han resultado de las varias clases de análisis técnicos, si no de preguntas perspicaces y la mejorada perspectiva encontrada en las decisiones. Mucho más se puede obtener del diálogo, o preguntas y respuestas entre quienes hacen las decisiones, los proponentes y los analistas. Donde datos verdaderamente apropiados no son disponibles, uno debe confiar en cualquier análisis que pueda ser encontrado, sin importar si es que representa o no la última palabra en técnica sofisticada.

Los análisis más sofisticados "en profundidad" son usualmente los que se refieren a estudios de costo y beneficio. Esta clase de estudios algunas veces son llamados análisis de efectividad de costo o utilidad de costos. Los análisis de costo y beneficio, generalmente no proporcionan información completa; tienen por objeto proporcionar información sobre los mayores cambios y deducciones exis

tentes entre las alternativas consideradas a quienes toman las decisiones. Una clase comparativa de análisis de costo y beneficio que ha sido usado en una gran agencia del Gobierno Norteamericano por varios años, hace lo siguiente: (1) Comparar programas cuya finalidad aproximadamente logren objetivos finales similares; (2) dar un orden jerárquico (en términos de mayor a menor efectividad) para probar que esto es posible; y (3) para comparar diferentes "mezclas" de programas, reconociendo que producciones marginales decrecientes engastan con cualquier programa individual. Dentro de los límites razonables, es posible hacer comparaciones amplias entre programas para permitir a quienes toman las decisiones "intercambiar" programas dando así mayor énfasis a éstos.

El análisis de programa no es fácil, ya sea hecho a un nivel menos riguroso o usando metodología más refinada "en profundidad". Algunas de las más importantes limitaciones que se presentan al llevar a cabo estos análisis son: (1) El problema de definir los objetivos reales; (2) la presencia de múltiples beneficios incommensurables; (3) insuficiencia de datos referentes al análisis; y (4) dificultades considerando costos y beneficios a lo largo de un período, así como un punto individual de tiempo.

Los estudios que son aplicados a las utilidades de particular importancia y medio ambiente analítico. El trabajo en estos estudios debe durar alrededor de un año; no es algo confinado para unas pocas semanas o meses antes del desarrollo del presupuesto. Debe quedar claramente entendido que lo cuantitativo estimado no es el único elemento del análisis sistemático. Factores humanos y elementos intangibles no deben ser pasados por alto en una decisión. El análisis sistemático es destinado para: (1) No cubrir las utilidades pertinentes; (2) identificar las suposiciones específicas, y bases verídicas sobre las cuales restan las alternativas de recomendaciones; y (3) demostrar las consecuencias y costos de cada alternativa.

Los análisis son destinados para dar información vital para tomar una decisión en una estructura compleja. Ellos son principalmente una herramienta para hacer la decisión de alto nivel y no valdrá la pena, a menos que administración de alto nivel los entienda, de see y use.

### Modelos de Contribución y Producción

Usualmente un modelo es desarrollado para expresar en forma matemática la interrelación general entre variables. Estas relaciones se deben expresar como contribución y producción. La contribución dentro del sistema es el costo, mientras que la producción de las operaciones son conocidas como beneficios o resultados. En el mundo de los negocios el más fácil, moderado y preciso beneficio es utilidad, medida en dólares. Pero en las actividades Gubernamentales la estructura de los beneficios es fugaz. Se le debe dar particular importancia y atención para incorporar varios beneficios, a través de los cuales, el problema de objetivos se realiza. En análisis de sistemas (o cualquier otro análisis de su elección), el papel que juega el modelo o modelos es estimar para cada alternativa los gastos contraídos y a qué deben llegar los objetivos.

### El Sistema de Acercamiento y Evaluación

#### Socio-Económica

El sistema de acercamiento debería ser aplicado no sólo para el adelanto de esfuerzos científicos y de ingeniería, si no también para analizar los efectos de exploración y explotación del océano en sociedad. De esta manera, antes de hacer esfuerzos científicos en el océano debemos estar bien documentados para hacer análisis de costos anticipados, junto con beneficios económicos y sociales y un análisis similar de programas competentes.

La comisión sistemática de recursos depende de un programa balanceado de: (1) Ciencia, ingeniería y tecnología; (2) servicios; y (3) evaluación socio-económica. Nosotros hemos bajado consistentemente lo último, aún sin análisis de impactos humanos arriesgamos desarrollo de servicios sin enfoque o con resultados peligrosos.

Agencias gubernamentales producen y divulgan productos y servicios, los cuales están destinados a mejorar el bienestar público y la seguridad y estimular el comercio y la industria. Así, una primera tarea de evaluación socio-económica sería identificar al consumidor y sus necesidades, entonces determinar el grado para el cual varias combinaciones de productos y servicios puedan cubrir estas