

ANALISIS DE SISTEMAS Y DESARROLLO ECONOMICO

*Gustavo Astorquiza Vivar
Ingeniero Naval Electrónico
Master of Science in Electrical Engineering*

Uno de los campos de la ingeniería que en este siglo, especialmente durante la segunda mitad, ha hecho importantes aportes al desarrollo económico, es el del Análisis de Sistemas. No obstante que el Análisis de Sistemas es en propiedad ingeniería económica, se lo ha denominado con diversas acepciones, siendo algunas de las más conocidas: Ingeniería de Sistemas, Investigación de Operaciones, Análisis de Costo-Beneficio y Análisis de Valores.

Puede decirse que el Análisis de Sistemas es una forma de investigación que se realiza para ayudar, a quien toma decisiones, a seleccionar futuros cursos de acción por medio de un examen sistemático y de una revisión de los objetivos relevantes y de las distintas políticas y estrategias para cumplirlos, así como por la comparación cuantitativa del costo económico de los beneficios y de los riesgos de las alternativas. Más que un método o técnica, es una estrategia de investigación que ofrece una forma de observar problemas complejos, rodeados generalmente de incertidumbre en donde hay que hacer elecciones.

El progreso de esta forma de ingeniería guarda una estrecha vinculación con el desarrollo de la industria bélica. Con la aparición de los Sistemas de Armas, durante la Segunda Guerra Mundial, se inicia una era en donde la concepción de sistemas comenzó a ejercer una influencia significativa en las decisiones técnico-económicas de las naciones, empresas e industrias empeñadas en producir bienes y servicios. Por otra parte el compromiso inevitable entre necesidades y recursos hizo que el análisis de Costo-Beneficio comenzara a desempeñar una función preponderante en la investigación, desarrollo y producción de los sistemas de armas. Una correcta definición de los problemas, acompañada de una apropiada dosificación de los recursos en el tiempo, son esenciales.

Las primeras aplicaciones no militares del Análisis de Sistemas en América Latina se encuentran en el campo de la planificación económica. En la década del sesenta algunas naciones empezaron a ensayar la Planificación de Presupuestos por Programas, buscando racionalizar el uso de los recursos y conjugar las crecientes demandas de un mayor bienestar de los individuos con la necesidad imperiosa de impulsar el desarrollo económico.

El carácter eminentemente creativo del Análisis de Sistemas y el gran auge que alcanzaron las técnicas computacionales en los años setenta, dieron un fuerte empuje al desarrollo de métodos de análisis, los que empezaron a hacer cada vez más competitiva -en términos de costos y beneficios- la lucha por la obtención de los recursos en las organizaciones. Es así como se populariza: el Presupuesto Base Cero, el Análisis de Pareto, las Técnicas de Consenso, CPM y PERT. También se desarrollan metodologías para formular y evaluar proyectos de inversión, organizándose además los bancos de proyectos, destinados a almacenar ideas identificadas y evaluadas, en espera, según sus posibilidades, de asignación de recursos para su ejecución.

Las aplicaciones del Análisis de Sistemas son hoy múltiples y variadas. Problemas de ingeniería económica que por lo general, no cuentan con soluciones rigurosas han encontrado en esta disciplina técnicas novedosas y fácilmente manejables que permiten

obtener a lo menos, respuestas aceptables. Por su interés, a continuación se menciona algunos ejemplos de posibles aplicaciones:

En salud. Desarrollo de sistemas de información con enfoque de base de datos, que concentren estadísticas que permitan inferir cómo, cuándo y dónde poner en ejecución programas de control de cáncer, enfermedades venéreas, mortalidad infantil, enfermedades tropicales, etc., así como también determinar sus costos y flujos de caja.

En transporte. Utilización de ríos como vías de comunicaciones rápidas y desarrollo de la industria naviera fluvial de alta velocidad. Desarrollo de la aviación comercial y de su infraestructura de apoyo. Examen de los costos actuales que ocasiona el transporte de vehículos, barcos, trenes, etc., y sus proyecciones futuras. Peajes diferenciados y la construcción de nuevas carreteras. El manejo de cargas y los centros de recepción y distribución.

En educación. La educación superior y su participación activa en el desarrollo. El descubrimiento de vacíos tecnológicos que hacen atractivo a las empresas financiar investigaciones puras y aplicadas. La enseñanza de idiomas y de la computación en los niveles escolares. Cómo programar la educación en zonas rurales.

En administración. Desarrollo de sistemas de información para optimizar el flujo de la documentación como instrumento de dirección. La creación de archivos electrónicos y de sistemas virtuales. Administración de planes de largo plazo, su concatenación con los de corto y de mediano plazos y con los proyectos respectivos. El control económico y financiero de los proyectos en etapa de ejecución. El análisis ex-pos.

En industria. La reducción de los costos, por medio del Análisis de Valores. Los niveles óptimos de producción. Estandarización contra diversificación de los insumos. Las técnicas de Pareto en la definición de los acopios de repuestos y de las materias primas. El mantenimiento preventivo de maquinarias utilizando el Sistema de Diagnóstico.

En la actualidad las sociedades, en sus tenaces esfuerzos para alcanzar el desarrollo económico, están exigiendo al ingenio humano -cada día más- usar su habilidad para crear técnicas y tecnologías que abran nuevas expectativas a la producción de bienes y servicios y a la explotación óptima de los recursos disponibles. En tal orientación, el Análisis de Sistemas ha demostrado ser un medio sistemático valioso que permite compatibilizar, en todos los niveles de decisión, las necesidades y los recursos con las alternativas y los cursos de acción futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- MORLEY ENGLISH: *Cost-Effectiveness- The Economic Evaluation of Engineered Systems*, Wiley & Sons inc., 1968.
- H. CHESTNUT: *Systems Engineering Methods*, Wiley & Sons Inc., 1967.
- S. LEVINE: "Systems Effectiveness Evaluations", Annual Symposium on Reliability Proceedings. 1970.
- H. CORTES: *Economía: Principios y Problemas*, Universidad Católica de Chile, 1982.
- V. HAJEK: *Management of Engineering Projects*, McGraw-Hill, 1980.
- J. IBARRA: *Implementación de un Sistema de Presupuesto Base Cero*. Cintal Chile, 1983.
- E. FONTAINE: *La Tecnología en la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Universidad Católica de Chile, 1980.
- G. ASTORQUIZA: "Efectividad de Sistemas y Recuperación por Diagnóstico", III Congreso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e Ingeniería de Sistemas, Chile, 1986.
- P. STAIG y G. ASTORQUIZA, "Administración Regional, Análisis y Recomendaciones", VIII Seminario del Política Económica Nacional y Regional, Chile, 1980.