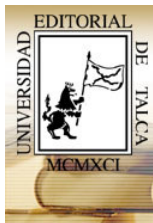


Indagación de situaciones complejas mediante la dinámica de sistemas

252 paginas con 174 ilustraciones, 18 tablas; sitio web acompañante con ejercicios y 28 modelos de ejemplo (dinamicasistemas.otalca.cl/LibroDocente/Tomo1.html).



Martin Schaffernicht,

Facultad de Ciencias Empresariales,

Universidad de Talca

Fono: (+56-71) 200 353

E-mail: martin@otalca.cl

¿Porqué un libro de *dinámica de sistemas*?

La *dinámica de sistemas* ha sido desarrollada por el profesor Jay Forrester de la “Sloan School of Management” (MIT) a partir de los años '50 como una herramienta para la alta dirección empresarial. Propone la generación de políticas de decisión robustas. Basado en la experiencia que en muchas situaciones complejas, el juicio intuitivo falla, la *dinámica* conduce los actores a construir un modelo cuya simulación permite someter a prueba las posibles políticas. El enfoque de modelamiento asume que por debajo de los eventos que percibimos, operan procesos continuos y que podemos fijar nuestra atención e agregados; se distingue entre variables de flujo y de acumulación y se admite la existencia de bucles de retroalimentación, demoras y relaciones no lineales. Existe una amplia gama de aplicaciones en diversas áreas de la gestión empresarial (planificación estratégica, gestión de la innovación, gestión de proyectos, desarrollo de nuevos productos, recursos humanos) y otros ámbitos de gestión (salud, medio ambiente) y diversas ramas científicas (economía, psicología, psicología).

La *dinámica* se enseña en una serie de Universidades en la mayoría de los países industrializados, en general en escuelas de negocio, donde se puede estudiar en los niveles pregrado, de maestría y de doctorado. También hay universidades que la enseñan en España y en la mayoría de los países de América Latina.

Existen excelentes textos para estudiar la dinámica de sistemas; lamentablemente están redactados en inglés. Las pocas excepciones son de carácter introductorio o eminentemente de ejercicio. La comunidad hispanohablante carecía de un texto que presente los aspectos teóricos y técnicos de la disciplina. Los fundamentos conceptuales de la causalidad circular y de la relación entre variables de flujo y variables de acumulación, condición necesaria para devenir *dinamista*, requiere un tratamiento detenido. También, en 50 años, se han elaborado ciertas estructuras básicas con conductas típicas, que hoy forman un lenguaje sistémico, cuyo vocabulario es formado por duplas de estructura-comportamiento, vocabulario que el *dinamista* debe manejar.

Sobre este libro

Este libro y el material que lo acompaña, es un intento de cerrar una primera parte de esta brecha. Se concibió para las personas deseosas de introducirse en la *dinámica de sistemas* con sus supuestos paradigmáticos, sus conceptos y sus técnicas. El presente texto no repite lo que los textos anteriores ya han escrito; más bien, presenta el resto.

En su primera parte, se ofrece un acercamiento desde el ámbito metodológico. Luego el lector es introducido en el dominio de la causalidad circular y el arte de los diagramas de bucle causal. También se pone gran énfasis en aprender detalladamente sobre los acumuladores y los flujos. Esto sienta las bases para avanzar hacia estructuras de más alto nivel.

La segunda parte es dedicada al estudio de la estructura y conducta de seis formas básicas de sistema retroalimentado, capaces de generar crecimiento exponencial o logarítmico, oscilaciones, crecimiento en forma de S y el patrón de auge y colapso. El lector adquiere las bases que le permitirán de reconocer determinados patrones en las situaciones que enfrenta.

La tercera parte agrega estructuras más específicas para enriquecer el vocabulario sistémico: las demoras, las cadenas de envejecimiento y co-flujos y las funciones no lineales.

Para facilitar un trabajo productivo, cada unidad cuenta con una sección de orientación que explica los objetivos, los conceptos y las competencias. Estos se declaran en forma de diagramas (el manejo de diagramas es muy importante en nuestra disciplina).

Hay material interactivo que insistimos mucho el lector use durante el estudio de cada capítulo (en el sitio web que acompaña al libro). Cada unidad termina con un resumen, referencias bibliográficas y recomendaciones para ir más allá.

Apropiarse del contenido de este libro habilitará al lector a “hablar” *dinámica de sistemas*: podrá usar y estudiar modelos de simulación, podrá estudiar diversos textos más avanzados y podrá hacer los primeros pasos para modelar las situaciones que enfrenta.

Sin embargo, estudiar este texto no es sino un paso inicial en la senda del aprendizaje de la *dinámica de sistemas*. A partir de esta etapa, hay dos direcciones del aprendizaje a seguir: la dirección horizontal y la vertical. En la dirección horizontal, se aprenderán más modelos. Como el lector podrá imaginarse, en casi 50 años de desarrollo, se ha generado un número impresionante de modelos. También se ha intentado de sintetizar las estructuras más recurrentes en modelos genéricos. Su estudio es como ir ampliando el vocabulario. Después de haberse apropiado de los contenidos del Tomo 1, el lector será capacitado para realizar este aprendizaje solo.

El sentido vertical agrega otros tipos de competencias. Más allá de llegar a comprender un modelo y sacarle provecho, la creación de nuevos modelos es una habilidad de más alto nivel, con sus propias reglas del arte. Haber logrado desarrollar y validar un modelo de una situación es haber creado un conocimiento nuevo, un acto que da testimonio de la capacidad de pensar libremente. El tomo 2 será dedicado a la generación de modelos confiables; en el, se revisarán los métodos para la conceptualización, la cuantificación y la validación de modelos.

Tabla de contenidos abreviada

PROLOGO

PARTE 1 – HACIA UN LENGUAJE PARA PENSAR CÍCLICAMENTE

1. ¿PORQUÉ ESTUDIAR LA DINÁMICA DE SISTEMAS?

Sobre este capítulo

El desafío

El pensamiento y la acción sistémicos

Lo que modelamos en dinámica de sistemas

Bloques de construcción mentales para el pensamiento sistémico

Modelar para aprender y saber

Haciendo el punto

2. MODELOS Y MODELAR

Sobre este capítulo

Fases de un proyecto de modelamiento

Fuentes de datos

Documentación

Hacia el modelamiento: criterios para evaluar un modelo

Haciendo el punto

3. CAUSALIDAD Y DIAGRAMAS DE BUCLE CAUSAL

Sobre este capítulo

Definiciones

Componentes de un Diagrama de Bucle Causal

10 Reglas para un buen modelado

Haciendo el punto

Soluciones de los Ejercicios

Conclusión práctica: los criterios para evaluar un modelo

4. FLUJOS Y ACUMULADORES

Sobre este capítulo

La interpretación matemática de niveles y flujos

Integración gráfica

Derivación gráfica

Formación de la intuición

Haciendo el punto

PARTE 2 – LAS ESTRUCTURAS DE RETROALIMENTACIÓN Y SUS CONDUCTAS TÍPICAS

Introducción a la parte 2

Acerca de las estructuras básicas y su comportamiento

5. RETROALIMENTACIÓN POSITIVA Y AMPLIFICACIÓN

Presentación conceptual

Elaboración práctica

6. RETROALIMENTACIÓN NEGATIVA Y ESTABILIZACIÓN

Presentación conceptual

Elaboración práctica

7. OSCILACIÓN

Presentación conceptual

Elaboración práctica

8. CRECIMIENTO EN “S”

Presentación conceptual
Elaboración práctica
Ejercicio de modelamiento.

9. SOBRE-REACCIÓN

Presentación conceptual
Elaboración práctica

10. AUJE Y DERRUMBE

Presentación conceptual
Elaboración práctica

El punto sobre la parte 2

PARTE 3 – ESTRUCTURAS ESPECÍFICAS

11. DEMORAS

Acercamiento
Definición del Concepto
Tipos de Demora
Haciendo el punto

12. CADENAS Y CO-FLUJOS

Sobre este capítulo
Cadenas
Elaboración práctica: maduración de recursos humanos
Co-flujos
Haciendo el punto

13. NO-LINEALIDADES

Sobre este capítulo
La no-linealidad
Haciendo el punto

14. ACERCA DE LA DOMINANCIA DE CIERTOS BUCLES

Sobre este capítulo
Bucles y dominancia
Haciendo el punto

15. DETECTAR BUCLES DE RETROALIMENTACIÓN

Sobre este capítulo
Detección metódica de bucles en modelos
Experimentos con el modelo
Más allá del modelo
Haciendo el punto

EPÍLOGO

BIBLIOGRAFÍA