

Dinámica de Sistemas



Modelos de decisión

- Los modelos de predicción pretenden suministrar datos precisos acerca de la situación futura del sistema modelado.
- Los modelos de gestión pretenden establecer que "la alternativa x es mejor que la alternativa y".
- En estos modelos no existe necesidad de precisión ya que las comparaciones son igualmente útiles. La Dinámica de Sistemas elabora modelos de esta segunda clase.



Reflexión inicial

- No vivimos en un mundo unidireccional, en el cual un problema conduce a una acción que lleva a una solución (pensamiento lineal)
- La magnitud de los resultados tampoco es lineal, estos pueden crecer o decrecer en el tiempo (evolución no lineal).
- Vivimos en un entorno circular en movimiento. Nuestro presente esta condicionado por nuestro pasado, al igual que nuestro futuro lo estará por las acciones que hagamos en el presente. No hay comienzo ni terminación del proceso.



Que es dinámica de sistemas ?

- Es una metodología para el estudio y manejo de sistemas complejos, tal como los que se encuentran en los negocios y otros sistemas sociales.
- Proporciona una dirección práctica, a la solución de problemas. La diferenciación, con otros métodos, es el estudio de la retroalimentación de los sistemas, donde X afecta a Y e Y retorna y afecta a X, obteniéndose una serie de causas y efectos.
- No se puede estudiar el enlace entre X e Y, independiente del enlace entre Y y X, y tratar de predecir como se comportará el sistema.



Relación con el Sistémico

- La relación con el Pensamiento Sistémico.
Ambos estudian la misma clase de sistemas, desde la misma perspectiva; sin embargo el Pensamiento Sistémico solo llega hasta la construcción de los Círculos Causales y nubes de pensamiento, mientras que la Dinámica de Sistemas, continua con la construcción y prueba de un modelo de simulación por computadora, permitiendo la posterior prueba de políticas alternativas en el modelo.

La Dinámica de Sistemas..

- La dinámica de Sistemas permite la comprensión de los problemas desde una óptica de sistema: un conjunto de elementos que se relacionan entre sí de manera tal que un cambio en uno de ellos modifica al conjunto.
- Este enfoque permite una visión muy clara y realista, donde se pueden analizar las complejas relaciones entre los elementos que configuran la estructura que provoca el comportamiento que deseamos modificar.

Dinámica de Sistemas

- Es importante observar que el comportamiento de un sistema no viene definido tanto por sus parámetros coyunturales, como por la estructura interna del mismo.
- Esta estructura está formada tanto por las características de los elementos (muy difíciles de modificar) como por las relaciones entre ellos. Las simulaciones más eficientes son aquellas que se basan en un cambio entre los elementos, y no tanto en la modificación de los elementos mismos.

Dinámica de Sistemas

- Teoría, métodos y filosofía para analizar el comportamiento de los sistemas
- Un proyecto de DS comienza con un problema que hay que resolver o un comportamiento indeseable que hay que corregir
- En un proyecto de DS se da un mayor peso a la riqueza de información que la gente posee en sus mentes sobre los datos medibles, contrariamente a lo que proponen las teorías de la administración.



Dinámica de Sistemas

- Muestra de que modo la estructura de realimentación de una organización domina la toma de decisiones por parte de los individuos
- Un modelo de DS es una estructura de políticas en interacción, entendiéndose por política la representación de las causa de una acción y no una norma formal escrita.



Dinámica de sistemas

- Permite ir más allá de los estudios de casos y las teorías descriptivas.
- La dinámica de sistemas no está restringida a sistemas lineales, pudiendo hacer pleno uso de las características no-lineales de los sistemas.
- Combinados con las computadoras, los modelos de dinámica de sistemas permiten una simulación eficaz de sistemas complejos. Dicha simulación representa la única forma de determinar el comportamiento en los sistemas no-lineales complejos.

Postulados básicos de la DS

- La mayor parte de los problemas se origina en causas internas, aunque se culpe a los factores externos.
- Las acciones que se emprenden, normalmente bajo la creencia de que son una solución a los problemas, son a menudo la causa de los problemas que se experimentan
- La propia naturaleza de la estructura dinámica realimentada de un sistema tiende a conducir, erróneamente, a acciones que son ineficaces e incluso contraproducentes.
- Los individuos disponen de suficiente información sobre un sistema como para permitir, con éxito, su modelado.

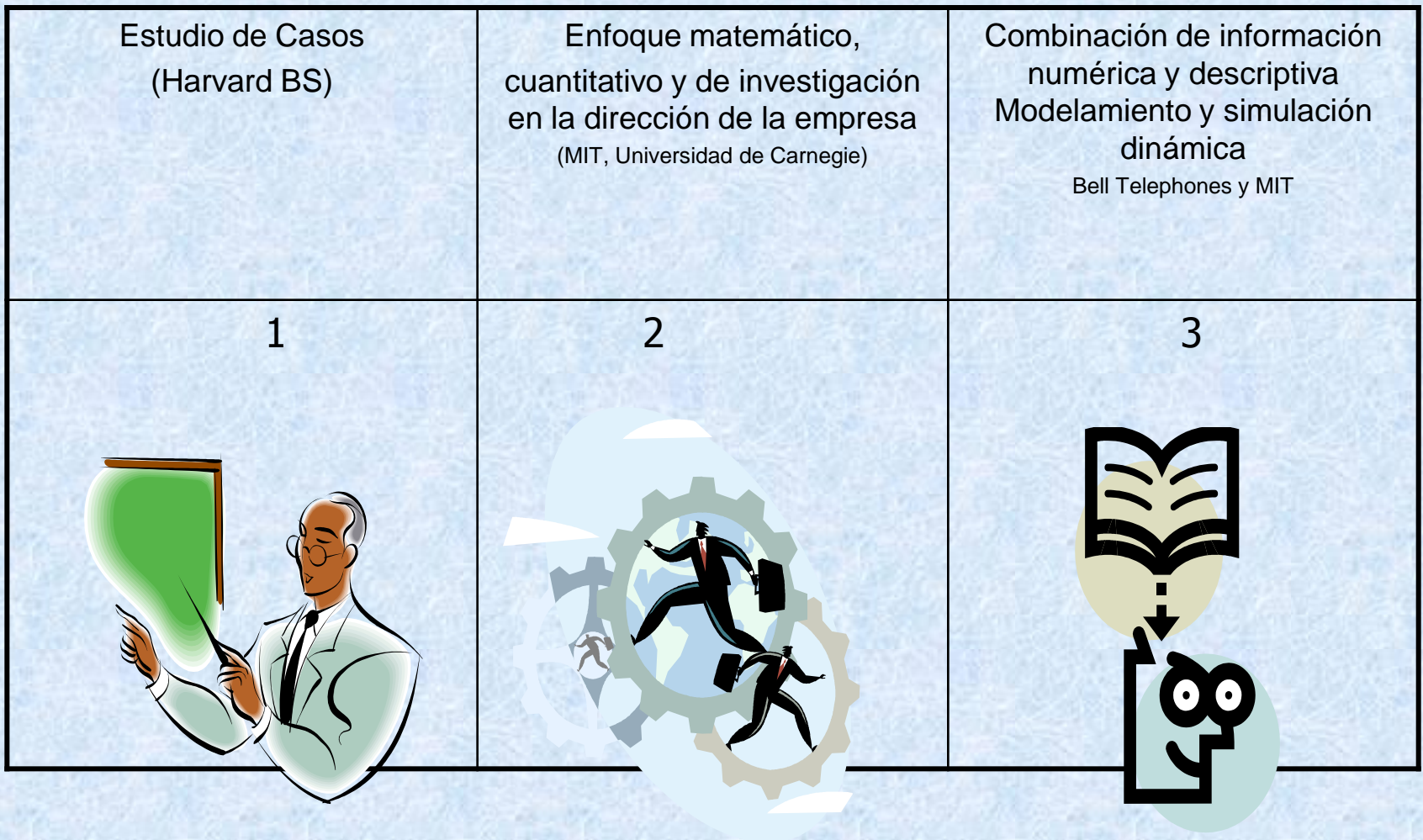


Objetivos de la Dinámica de Sistemas

- Su objetivo básico es llegar a comprender las causas estructurales que provocan el comportamiento del sistema.
- Implica aumentar el conocimiento sobre el papel de cada elemento del sistema, y ver como diferentes acciones, efectuadas sobre partes del sistema, acentúan o atenúan las tendencias de comportamiento implícitas en el mismo.
- No se pretende predecir detalladamente el comportamiento futuro, pero enriquecerán el conocimiento del mundo real, comprobándose la consistencia de las hipótesis y la efectividad de las distintas políticas.
- Tiene enfoque a largo plazo, definiendo un período de tiempo lo suficientemente amplio como para poder observar todos los aspectos significativos de la evolución del sistema.



Marco operativo de la DS



Estudio de Caso

- Desventaja
 - La descripción de un caso incluye políticas y relaciones dentro de un sistema que es demasiado complejo para ser comprendido intuitivamente
 - Generan conclusiones dinámicas equivocadas y resultan ineficaces para descubrir los motivos por los cuales corporaciones , en condiciones aparentemente similares, ofrecen comportamientos muy diferentes.



Enfoque cuantitativo en la Dirección

- Desventaja

- Los primeros métodos se limitaban a la análisis lineal y enfatizan soluciones optimas mas que respuestas practicas y realistas
- Tratan a las funciones empresariales por separado
- Los métodos cuantitativos tradicionales no han incorporado la estructura de realimentación que engloba el proceso de toma de decisiones.



Fases de construcción de un modelo



Descripción de cada fase

- **PRIMERA FASE: CONCEPTUALIZACIÓN**

Tiempo requerido: 40 días

1. Seleccionar el Escenario
2. Definir el proposito del modelo
3. Identificar las variables criticas y los limites del modelo
4. Establecer el horizonte de tiempo
5. Establecer las relaciones entre las variables
6. Desarrollar el diagrama causal (modelo conceptual)



SEGUNDA FASE: FORMULACIÓN

- Tiempo requerido: 15 días
1. Desarrollar el diagrama de bloques (diagrama de Forrester)
 2. Determinar las ecuaciones matemáticas del modelo (modelo formal)
 3. Estimar y seleccionar los parámetros del modelo

TERCERA PARTE: EVALUACION

Tiempo requerido: 15 días

1. Simulación del modelo y prueba de hipótesis dinámicas
2. Prueba del modelo bajo supuestos
3. Respuesta del modelo con Análisis de sensibilidad



CUARTA PARTE: IMPLEMENTACIÓN

1. Respuesta del modelo a diferentes políticas
2. Presentar el modelo en una forma accesible



Definir el problema

- Hay que identificar el problema con claridad, y describir los objetivos del estudio con precisión, ya que todas las etapas siguientes gravitarán sobre ello.
- Se ha de completar su descripción en base a la aportación de conocimientos del tema por parte de los expertos, documentación básica sobre el tema, etc.
- El resultado de esta fase es una primera percepción de los elementos que tienen relación con el problema planteado, las hipotéticas relaciones existentes entre ellos, y su comportamiento histórico.



Definir el sistema

- Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos.
- Para estudiar un sistema hay que conocer los elementos que lo forman y las relaciones que existen entre ellos.
- El sistema debe de contener el menor número de elementos posible, que permita realizar una simulación para explicar al final cual de las propuestas de actuación es la más eficaz para solucionar el problema planteado.
- En la construcción del modelo se suceden varias fases de expansión y simplificación del modelo.



Modelos dinámicos

- Los modelos dinámicos son una representación de la conducta dinámica de un sistema
- Mientras un modelo estático involucra la aplicación de una sola ecuación, los modelos dinámicos, por otro lado, son reiterativos.
- Los modelos dinámicos constantemente aplican sus ecuaciones considerando cambios de tiempo.
- La característica fundamental que interesa considerar es la evolución del sistema en el tiempo.
- Determinar las interacciones que permiten observar su evolución.

Que Metodología emplea?

1. Identificar el Problema
2. Desarrollar una hipótesis dinámica que explique la causa del problema
3. Construir un modelo de simulación del sistema, que incluya la raíz del problema
4. Probar que tan cierto es el modelo elaborado, y su comportamiento en el mundo real
5. Diseñar y probar en el modelo, políticas alternativas que solucionen el problema
6. Implementar la solución

Construcción de Modelos

- Primero se debe a formalizar un modelo diseñado sobre el papel, de forma tal que pueda ser comprensible para la computadora.
- Aquí nos vamos a encontrar con el problema de tratar de representar la compleja realidad que rodea a la situación de interés elegida.
- Normalmente, las personas se orientan a elegir aquellos aspectos que son más llamativos a corto plazo.

Construcción de modelos de DS

- **Conceptualización**
- Formulación
- Prueba
- Implementación



Conceptualización

- Definir el propósito del modelo
- Definir las fronteras del modelo e identificar las variables principales
- Describir el comportamiento o dibujar los comportamientos de referencia de las variables principales
- Diagramar los mecanismos básicos, los ciclos de realimentación, del sistema

Formulación

- Convertir los diagramas de retroalimentación en ecuaciones de flujos y almacenamientos
- Estimar y seleccionar el valor de los parámetros

Prueba

- Simular el modelo y probar las hipótesis dinámicas
- Probar los supuestos del modelo
- Probar el comportamiento del modelo y la sensibilidad a perturbaciones

Implementación

- Probar la respuesta del modelo a las diferentes políticas
- Traducir los resultados del estudio a una forma accesible



Estrategia de DS

- **Análisis**

- Usualmente disparado por una significativa o persistente desviación entre el desempeño actual y el desempeño deseado
 - Involucra una estructura operativa, la prueba y el refinamiento del entendimiento de los problemas estratégicos de la organización las opciones posibles para afrontar la brecha de desempeño.

Estrategia de DS

- Planeación

- Es un proceso iterativo que involucra la evaluación, selección e implementación de estrategias

- Control

- Monitorear el desempeño y la retroalimentación debida a éxitos, problemas, oportunidades, experiencias y lecciones de aprendizaje
- La fase de control es donde la organización continuamente aprende



Conclusión

- Independientemente del factor “*tiempo*” o “*urgencia*” la DS es una estrategia integral para formar hábitos de pensamiento sistémico y más allá, esto es, modelar y simular una posible realidad.
- Al igual que la matemática, la DS debe ser entrenada para no convertirse en la “**n-ésima**” **herramienta de calidad**, si no en una práctica que permita “diseñar empresas” y mejorar el diseño de los sistemas de calidad
- La simulación dinámica permite usar lo mejor del conocimiento y experiencia de los miembros de la organización junto con la información numérica, para experimentar **sobre** el sistema (modelo), pero no **con** el sistema (empresa).

