

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN  
BAUTISTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**TÍTULO**

**PROPUESTA DEL MODELO DE DINÁMICA DE  
SISTEMAS FORMULANDO SOLUCIONES CREATIVAS  
QUE RESPONDAN A LAS NECESIDADES COTIDIANAS  
DE LA POLLERIA “BRASAS DORADAS”**

**PROYECTO FINAL**

**CURSO**

**DINÁMICA DE SISTEMAS**

**ICA - PERÚ**

**2025-I**

## **PROFESOR DEL CURSO**

Mg. OLIVA RAMOS CARLOS FERNANDO

## **PRESENTADO POR LOS ESTUDIANTES**

- CHOQUE CCONISLLA DAVID JEFFERSON
- HUAMANI CCENCHO ELMER JOSE
- LEON QUICHUA NERY ABIGAIL
- MAMANI ALVAREZ KARINA
- MARCOS HUARCAYA JAMIL GUILLER
- MEZA ESCOBAR DUSTIN JOSSUE

## **CICLO:**

- VII

**PROPUESTA DEL MODELO DE DINÁMICA DE  
SISTEMAS FORMULANDO SOLUCIONES CREATIVAS  
QUE RESPONDAN A LAS NECESIDADES COTIDIANAS  
DE LA POLLERIA “BRASAS DORADAS”**

**INTRODUCCIÓN**

Contexto y relevancia de la Dinámica de Sistemas en la resolución de problemas complejos.

**Objetivos:**

- Objetivo General.

Desarrollar un modelo de dinámica de sistemas que formule soluciones creativas para responder a las necesidades cotidianas de la pollería “Brasas Doradas”, optimizando su funcionamiento y mejorando su competitividad en el mercado.

- **Objetivos Específicos.**
  - Analizar las causas estructurales que afectan el comportamiento actual de la pollería “Brasas Doradas”.
  - Identificar las variables clave que influyen en la operación y el rendimiento de la pollería.
  - Simular diferentes escenarios utilizando herramientas de dinámica de sistemas para prever el impacto de posibles intervenciones.
  - Proponer estrategias basadas en los resultados de las simulaciones que mejoren la eficiencia y la sostenibilidad de la pollería.

Metodología utilizada para el diseño, modelado y validación del sistema

## **1. Marco Teórico**

### **2.1 Dinámica de sistemas**

La Dinámica de Sistemas tiene como fin principal descubrir las causas estructurales que originan el comportamiento de un sistema. Para ello, es esencial analizar el papel que cumple cada elemento y cómo las intervenciones en partes específicas pueden aumentar o disminuir ciertas conductas del sistema. En este proceso, se pueden utilizar herramientas como el software Vensim. A diferencia de otras metodologías, no se centra en predecir con exactitud lo que ocurrirá, sino en explorar el sistema a través de simulaciones que permitan comprobar hipótesis y profundizar el entendimiento del funcionamiento real. Además, se caracteriza por considerar un enfoque a largo plazo, lo que facilita identificar cómo evoluciona el sistema y detectar patrones clave en su comportamiento. (Zanabria, 2020)

## 2.2 Aplicación

En un entorno dinámico y altamente competitivo, la Dinámica de Sistemas ha adquirido múltiples aplicaciones. Su uso en el análisis de sistemas ecológicos, sociales y económicos la ha convertido en una herramienta clave para la toma de decisiones en sectores industriales y públicos. Hoy en día, estructuras complejas como las cadenas de suministro confían en esta metodología por su eficacia y confiabilidad (Martínez,2022).


- **Técnicas de modelado y simulación de sistemas**

- Diagramas de Forrester (Diagramas Causal y de Stock & Flow)

Vega, Briones, y Sánchez (2024). Describen que “el Diagrama de Forrester, característico de la Dinámica de Sistemas, corresponde al modelado cuantitativo del problema, donde se deducen las ecuaciones matemáticas que lo rigen y validarán al modelo”. Al realizar el modelo conceptual, representado en un diagrama Causal, serán expuestas luego en detalle en un Diagrama de Forrester.

- Herramientas computacionales para simulación (Vensim, AnyLogic, Stella, Python, MATLAB, etc.)

Las **herramientas computacionales para simulación** como **Vensim, AnyLogic, Stella, Python y MATLAB** permiten modelar y analizar sistemas complejos. Estas plataformas ayudan a visualizar dinámicas, predecir comportamientos y probar escenarios sin riesgos reales. Cada una tiene enfoques distintos:

- Sbughea (2016) Describen que las herramientas **Vensim** y **Stella** enfocadas en **dinámica de sistemas**, permiten construir modelos con diagramas de stock y flujo, facilitando la visualización de relaciones causales y la evolución de variables a lo largo del tiempo.
- Borshchev (2014) Comenta que **AnyLogics** una herramienta poderosa que combina dinámica de sistemas, simulación de eventos discretos y simulación basada en agentes, ideal para modelar entornos empresariales, logísticos o sociales con múltiples niveles de complejidad.
- **Python**: Gonzáles (2011) Añade que un lenguaje de programación que permiten desarrollar simulaciones desde cero, con gran personalización, análisis estadístico y visualización de datos.
-  **MATLAB**: Condori (2016) Agregan que esta plataforma es muy utilizada en ingeniería y ciencia, permite construir modelos matemáticos y simulaciones numéricas con gran precisión, integrando controladores, algoritmos y visualización interactiva.

- **Ejemplos de aplicaciones en contextos empresariales, sociales y ambientales**

#### **Modelo de Dinámica de Sistemas en la Gestión de Proyectos:**

En el ámbito empresarial, la dinámica de sistemas se utiliza para optimizar la gestión de proyectos. Por ejemplo, una empresa de construcción puede aplicar un modelo de dinámica de sistemas para simular diferentes escenarios de recursos y tiempos de entrega, permitiendo identificar cuellos de botella y mejorar la planificación. Según Sterman (2020), la simulación de sistemas complejos ayuda a los gerentes a tomar decisiones más informadas y a anticipar problemas antes de que ocurran.

#### **Aplicación de Modelos de Dinámica de Sistemas en Problemas**

##### **Ambientales Colombianos**

En Colombia, se han empezado a usar herramientas como la dinámica de sistemas para entender mejor los problemas complejos que enfrentamos en diferentes áreas, especialmente en temas como el manejo del agua y la planificación de nuestras ciudades. La dinámica de sistemas es una forma de analizar cómo interactúan distintos elementos dentro de un mismo entorno. No se trata solo de ver un problema aislado, sino de mirar el panorama completo: cómo una decisión en un área puede generar consecuencias en otra, a veces de manera inesperada.

Por ejemplo, cuando se toma una decisión sobre el uso de un río o la construcción de una represa, no solo se afecta el suministro de agua, sino también la agricultura, la biodiversidad, e incluso las comunidades que viven cerca. Los modelos de dinámica de sistemas permiten simular estos escenarios y ver qué podría pasar si se elige una opción u otra. Esto ayuda a que los responsables de tomar decisiones, desde alcaldes hasta ministros, tengan una visión más clara y completa antes de actuar.

Según González (2020), este tipo de enfoque ha demostrado ser muy valioso en Colombia, precisamente porque enfrentamos desafíos ambientales y sociales muy complejos: desde el cambio climático hasta la expansión desorganizada de las ciudades. En este contexto, contar con una herramienta que permita anticipar las consecuencias y entender las relaciones entre diferentes variables se vuelve fundamental para construir soluciones más efectivas y sostenibles.

### **Dinámica de Sistemas para Analizar la Transición Ecológica**

La transición ecológica, es decir, el cambio hacia modelos de desarrollo más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente es un proceso complejo que requiere una visión integral. En este contexto, la dinámica de sistemas se ha convertido en una herramienta muy valiosa para analizar y entender los posibles caminos hacia una mayor sostenibilidad.



Pérez (2021) resalta que estos modelos ayudan a visualizar, por ejemplo, qué pasaría si se reduce el uso de combustibles fósiles o si se promueven prácticas agrícolas más sostenibles. Al simular esas decisiones, se puede ver cómo podrían mejorar los indicadores ambientales y sociales en el futuro.

### **Dinámica de Sistemas para la Gestión de la Sostenibilidad**

La sostenibilidad no es solo una meta, sino un camino lleno de decisiones interconectadas que deben tomarse con cuidado. En este proceso, la dinámica de sistemas se ha convertido en una herramienta clave para las organizaciones que buscan equilibrar el uso de los recursos con el bienestar a largo plazo.

Esta metodología permite analizar cómo distintas estrategias tales como reducir el consumo energético, optimizar procesos productivos o implementar políticas de reciclaje de tal manera que se relacionan entre sí saber que impacto real podrían tener en el tiempo.

Rodríguez (2021) señala que, al utilizar modelos de dinámica de sistemas, las empresas y entidades pueden descubrir relaciones que no son evidentes a simple vista. Por ejemplo, una medida pensada para reducir costos energéticos podría, sin querer, aumentar el consumo de agua o generar más residuos. Identificar estas interacciones complejas permite crear planes de acción más efectivos, alineados con los objetivos de sostenibilidad de largo plazo.

### **Dinámica de Sistemas en la Educación Ambiental**

En el ámbito de la educación ambiental, la dinámica de sistemas ha demostrado ser una herramienta muy poderosa para enseñar temas complejos de una forma clara y significativa. A través de esta metodología, los educadores

pueden mostrar cómo los sistemas naturales y humanos están profundamente conectados, lo cual no siempre es fácil de transmitir con métodos tradicionales.

Martínez (2020) destaca que los modelos dinámicos permiten representar situaciones reales en las que intervienen múltiples factores: por ejemplo, cómo el consumo excesivo de recursos naturales afecta la biodiversidad, o cómo la contaminación influye en la salud de los ecosistemas y las comunidades. Estos modelos no solo hacen visibles estas relaciones, sino que permiten a los estudiantes explorar diferentes escenarios y comprender las consecuencias de ciertas acciones humanas sobre el ambiente.

Además, al trabajar con modelos interactivos y visualizar los cambios que ocurren en un sistema a lo largo del tiempo, los estudiantes desarrollan un pensamiento más crítico y sistémico. Esto fomenta una conciencia ambiental más profunda, pues no se trata solo de memorizar datos, sino de entender cómo funciona el mundo y cuál es nuestro papel dentro de él.

### **Dinámica de Sistemas para el Diseño de Estrategias Organizacionales**

Hoy en día, muchas organizaciones están utilizando la dinámica de sistemas como una herramienta para entender mejor cómo evolucionan sus procesos y resultados a lo largo del tiempo. Esta metodología permite modelar el comportamiento de la organización y su entorno, simulando diferentes escenarios futuros y facilitando una planificación más inteligente y proactiva.

Fernández (2020) explica que, al aplicar modelos dinámicos, los líderes y tomadores de decisiones pueden anticipar los efectos que tendrán sus estrategias, ya sea en el área de recursos humanos, producción, marketing o finanzas. Por ejemplo, una estrategia de crecimiento rápido puede verse atractiva en el corto plazo, pero al simularla con dinámica de sistemas, se puede descubrir que a mediano plazo podría generar cuellos de botella en la producción o desgaste en el personal.

Estos modelos ayudan a visualizar cómo pequeñas decisiones pueden tener grandes consecuencias, positivas o negativas, dependiendo del contexto. También permiten ajustar planes en función de los cambios en el mercado, como variaciones en la demanda, aparición de nuevos competidores o cambios regulatorios.

**Nota:** Citas y referencias en formato APA versión 7.0

## 2. Identificación del Problema y Justificación

- Descripción del problema real abordado  
La pollería “Brasas Doradas” enfrenta un problema significativo relacionado con la ineficiencia en la gestión de inventarios. Esta ineficiencia se manifiesta en la falta de un control adecuado sobre los insumos, lo que resulta en un desperdicio considerable de alimentos, especialmente en productos perecederos. Además, la pollería no tiene un sistema que le permita anticipar las fluctuaciones en la demanda, lo que provoca que en algunos días haya escasez de productos populares, mientras que en otros se acumulan excedentes que deben ser desechados. Esta situación no solo afecta la rentabilidad del negocio, sino que también impacta negativamente en la satisfacción del cliente, ya que la inconsistencia en la disponibilidad de productos puede llevar a la pérdida de clientes leales.
- Análisis del impacto del problema en individuos y organizaciones
  - **Impacto en individuos:**
    - Empleados: La falta de organización en la gestión de inventarios genera un ambiente de trabajo inestable, donde los empleados se ven obligados a lidiar con la presión de manejar productos en exceso o en falta. La cual esto podría generar estrés laboral y disminución de la moral del equipo.
    - Clientes: La inconsistencia en la disponibilidad de productos afecta la experiencia del cliente, quienes pueden frustrarse al no encontrar lo

que desean. Esto puede llevar a una disminución en la lealtad del cliente y a una reputación negativa en la comunidad.

- **Impacto en organizaciones:**

- Pérdidas económicas: La ineficiencia en la gestión de inventarios resulta en pérdidas financieras significativas debido al desperdicio de alimentos y a la incapacidad de satisfacer la demanda del cliente. Por la cual puede afectar la rentabilidad y la viabilidad a largo plazo del negocio.

- Reputación: La pollería puede sufrir daños en su reputación debido a la insatisfacción del cliente, lo que puede dificultar la atracción de nuevos clientes y la retención de los existentes.

- Justificación de la necesidad de un modelo de dinámica de sistemas

Para abordar de manera efectiva el problema de la gestión ineficiente de inventarios en la pollería “Brasas Doradas”, es fundamental adoptar un modelo de dinámica de sistemas. Este enfoque ofrece las siguientes ventajas significativas:

- Identificar interrelaciones: Ayudará a comprender cómo las diferentes variables entre ellos: la demanda, la producción y la gestión de inventarios, interactúan entre sí y afectan el rendimiento general del negocio.

- Simular escenarios: Proporcionará la capacidad de simular diferentes escenarios de gestión de inventarios, permitiendo a la dirección tomar decisiones informadas basadas en datos y análisis.

- Optimizar operaciones: Facilitará la planificación y optimización de las operaciones, ayudando a la pollería “Brasas Doradas” a adaptarse a cambios en la demanda y a reducir el desperdicio de alimentos.

- Restricciones y consideraciones (económicas, ambientales, sociales, culturales, tecnológicas)

- Económicas:

- Limitaciones presupuestarias que pueden restringir la implementación

de nuevas tecnologías y procesos de gestión de inventarios.

- Necesidad de realizar un análisis de costo-beneficio para justificar

cualquier inversión en el modelo de dinámica de sistemas.

- Ambientales:

- Consideraciones sobre el impacto ambiental del

desperdicio de alimentos y la necesidad de implementar prácticas sostenibles en la gestión de inventarios.

- Sociales:

- La pollería debe tener en cuenta las expectativas y

preferencias de la comunidad local, así como su responsabilidad social en la oferta de productos frescos y de calidad.

- Culturales:

- Adaptación de las estrategias de gestión de inventarios a las

costumbres y tradiciones locales que pueden influir en la demanda de ciertos productos.

- Tecnológicas:

- 1. Necesidad de capacitar al personal en el uso de

herramientas de gestión de inventarios y software de dinámica de sistemas.

- 2. Integración de nuevas tecnologías en los procesos

existentes sin interrumpir la operación diaria de la pollería.

#### 4. Propuesta del Modelo de Dinámica de Sistemas

##### Objetivo

##### del

##### modelo:

Optimizar los procesos operativos y administrativos de la pollería "Brasas Doradas" para mejorar la eficiencia en la gestión de recursos, reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente.

- **Definición del Sistema y sus Componentes**

La pollería "**Brasas Doradas**" es un sistema dinámico que integra **procesos operativos, logísticos, financieros y de atención al cliente**, cuyo objetivo es maximizar la eficiencia y rentabilidad mientras satisface la demanda.

Variables clave y relaciones de causalidad

- **Satisfacción del cliente**
- **Personal disponible**
- **Ingresos por ventas**
- **Calidad del pollo**
- **Competencia**

Identificación de factores internos y externos que afectan al sistema

Internos

Capacidad del almacenamiento

Eficiencia del personal

Horarios de trabajo

Política de compras de insumos

Externos

Precio del pollo en el mercado

Competencia en la zona

Fluctuaciones en la demanda

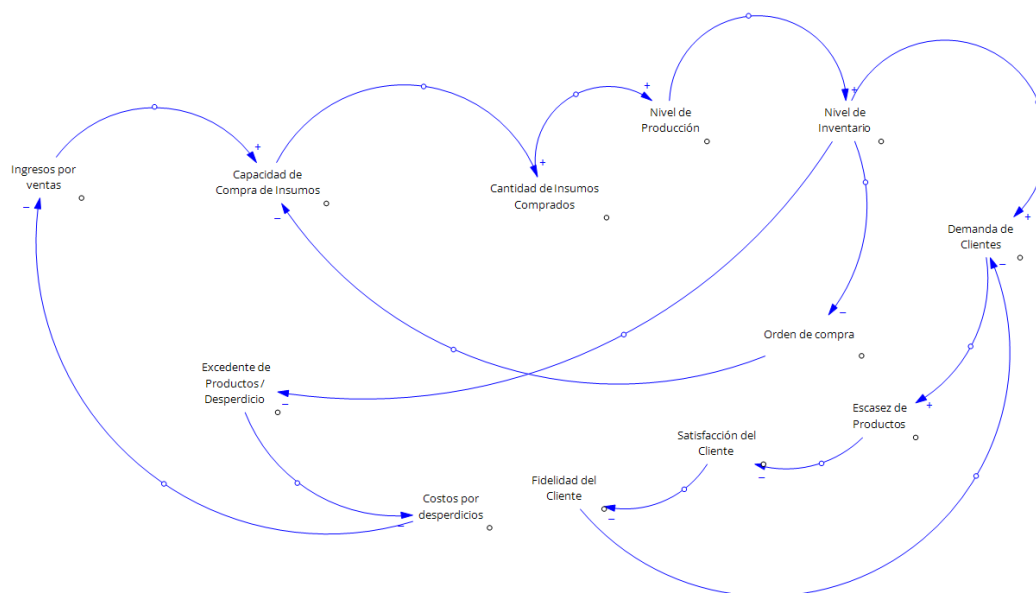
Regulaciones sanitarias

- **Formulación del Modelo**

- Representación del sistema mediante diagramas de causalidad
- Diseño de diagramas de stock & flow para modelar flujos de información, recursos o productos
- Formulación de ecuaciones **matemáticas del modelo**

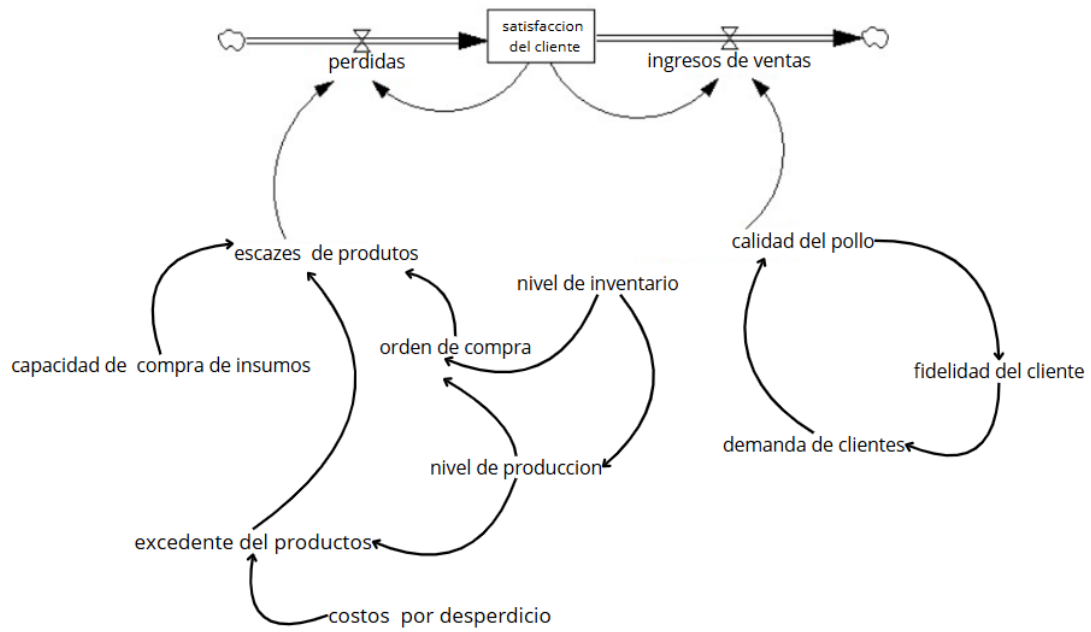
**(DIAGRAMA CAUSAL)**

A continuación, se muestra el diagrama causal que identifica los bucles de retroalimentación presentes en el sistema dinámico de la pollería “Brasas Doradas”, incluyendo las variables más relevantes para abordar los problemas de inventario, eficiencia operativa y satisfacción del cliente.



**Diagrama de Stock & Flow (Forrester)**

El siguiente diagrama representa los flujos y niveles del sistema mediante el modelo de Forrester. Este permite visualizar los cambios acumulativos y sus interacciones dentro de la pollería.



## 5. Implementación del Modelo en una Herramienta de Simulación

- Elección de la herramienta (Vensim, AnyLogic, Stella, Python, MATLAB, etc.)
  - Construcción del modelo en la plataforma seleccionada
- Parámetros y datos utilizados en la simulación



### 3. Referencias Bibliográficas

Vega Moreno, C. E., Briones Pereyra, L. D., & Sánchez Chávez, J. P. (2024). Modelo Sistémico del Comportamiento Económico y Poblacional del Centro Preuniversitario de la Universidad Nacional del Santa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 11173-11188.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.14501](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14501)

(Libros, artículos, páginas web oficiales y documentos contables).

C Sbughea (2016) - Simulación de la dinámica del proceso de producción utilizando Vensim y Stella  
<http://10.11.10.50/xmlui/handle/123456789/4270>

A. Borshchev (2014) Modelado multimétodo: AnyLogic  
<https://doi.org/10.1002/9781118762745.ch12>

Raúl Gonzales (2011) Python para todos  
PDF ([repositorio.uci.cu/](https://repositorio.uci.cu/))

H Moore (2007) Matlab para ingenieros  
[biblioteca.uazuay.edu.ec](https://biblioteca.uazuay.edu.ec)

Pérez, L. (2020). *Análisis de la gestión de proyectos en la Universidad Tecnológica de Panamá* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Panamá].  
<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/9964d86d-6cb4-4187-af16-c16eed88eb9d/download>

Zanabria Ortega, M. (2020). *Modelo de simulación dinámica de sistemas con enfoque en las organizaciones inteligentes y la eficiencia organizacional en las universidades públicas de Puno* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV.  
<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4590> □

González, J. (2020). *Reflexiones y aplicaciones de la dinámica de sistemas en Colombia*. Universidad de los Andes. <https://core.ac.uk/download/pdf/86442476.pdf>

Pérez, M. (2021). *Modelo de dinámica de sistemas para el análisis de la transición ecológica* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano]. Repositorio del ITM.

[https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/1633/Rep\\_Itm\\_mae\\_Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/1633/Rep_Itm_mae_Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez, A. (2021). *Dinámica de sistemas aplicada a la gestión de la sostenibilidad* [Tesis de maestría, Universidad de Cantabria]. Repositorio de la Universidad de Cantabria.

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8196/Tesis%20RRF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, L. (2015). *Dinámica de sistemas, una herramienta para la educación ambiental*. *Revista de Educación Ambiental*, 12(1), 45-58.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-24742015000200009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742015000200009)

Fernández, A. (2020). *La dinámica de sistemas en la formulación de las estrategias organizacionales* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Salta]. Repositorio de la UNSA.  
[https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/afe\\_2/material\\_de\\_estudio/material/La%20di](https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/afe_2/material_de_estudio/material/La%20di)

namica%20de%20sistemas%20en%20la%20formulacion%20de%20las%20estrategias%20organizacionales.pdf