

Nombre	Carnet
SERGIO EMILIO DE LEÓN BUCARO	201800673
CARLOS DANIEL CATALÁN CATALÁN	201520557
KEVIN MARK HERNÁNDEZ CHICOL	202001053
Javier Esteban Pablo Coché	201944766
ANDREA ALEJANDRA PÉREZ SANDOVAL	202201136

Reporte Técnico – Modelo de Simulación Dinámica de la Población Estudiantil en los Cursos de Teoría de Sistemas 1 y 2

1. Introducción

El presente reporte técnico describe el desarrollo de un modelo de simulación dinámica elaborado en el software Vensim, cuyo propósito es analizar y proyectar el comportamiento de la población estudiantil en los cursos Teoría de Sistemas 1 (TEO1) y Teoría de Sistemas 2 (TEO2) de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

El modelo busca representar los flujos de ingreso, aprobación, repitencia y deserción de los estudiantes a lo largo del tiempo, permitiendo comprender las dinámicas internas del sistema educativo y prever su evolución durante los próximos periodos académicos.

El enfoque de trabajo se basó en la metodología de Dinámica de Sistemas, aplicada dentro de un marco adaptativo y ágil, conforme a las directrices establecidas en el enunciado del proyecto.

2. Objetivo General

Modelar mediante simulación dinámica el comportamiento de la población estudiantil en los cursos Teoría de Sistemas 1 y Teoría de Sistemas 2, con el fin de proyectar su evolución y analizar los factores que influyen en las tasas de aprobación, repitencia y deserción.

3. Objetivos Específicos

- Identificar las principales variables que influyen en el número de estudiantes matriculados en los cursos TEO1 y TEO2.
- Representar mediante un modelo causal y de flujos-niveles las interacciones entre dichas variables.
- Simular el comportamiento del sistema durante un periodo de 12 meses y analizar las tendencias observadas.
- Comparar los resultados de ambos cursos para determinar patrones comunes y diferencias significativas.

4. Metodología de Modelado

El desarrollo del modelo se llevó a cabo en tres etapas principales:

4.1. Conceptualización del Sistema

Se elaboró un modelo de ciclos causales que permitió identificar las relaciones entre las variables clave del sistema. Las variables centrales incluyeron:

- Nuevo Ingreso TEO1 / TEO2: representa la cantidad de estudiantes que ingresan por primera vez a cada curso.
- Matriculados TEO1 / TEO2: nivel principal del sistema que indica el número de estudiantes activos en el curso.
- Aprobaciones TEO1 / TEO2: flujo de salida que contabiliza los estudiantes que aprueban el curso.
- Repitentes TEO1 / TEO2: flujo de retroalimentación que devuelve al sistema los estudiantes que no aprobaron y deben repetir el curso.
- Desertores TEO1 / TEO2: flujo que representa la salida definitiva de estudiantes que abandonan el curso.
- Probabilidad de aprobación, repitencia y deserción: variables auxiliares que determinan el comportamiento de los flujos.

4.2. Construcción del Modelo de Flujos y Niveles

A partir del diagrama causal, se construyó en Vensim el modelo de flujos y niveles, el cual permite cuantificar el comportamiento dinámico del sistema.

El modelo utiliza relaciones matemáticas simples basadas en tasas y probabilidades para determinar las variaciones en el número de estudiantes en cada categoría. La estructura general se repite para ambos cursos, manteniendo la coherencia entre los niveles y flujos, lo que permite comparar sus resultados.

4.3. Definición de Parámetros

Los parámetros se definieron con base en supuestos razonables y datos históricos aproximados de los cursos, considerando las siguientes probabilidades promedio:

Parámetro	Descripción	Valor aproximado
Probabilidad de aprobación	Porcentaje de matriculados que aprueban el curso	60–75%
Probabilidad de repitencia	Porcentaje que debe repetir el curso	20–25%
Probabilidad de deserción	Porcentaje que abandona el curso	3–5%

5. Resultados de Simulación

Las simulaciones se realizaron durante un periodo de 12 meses, con condiciones iniciales diferenciadas para TEO1 y TEO2.

5.1. Resultados del modelo TEO1

En la tabla correspondiente se observa que el curso TEO1 inicia con un nuevo ingreso de 103 estudiantes, los cuales generan una dinámica interna representada por los flujos de aprobación, deserción y repitencia.

Principales resultados:

- Aprobaciones: inician en 69 estudiantes y muestran una tendencia ligeramente creciente hasta alcanzar 77.2 estudiantes al final del periodo simulado.
- Desertores: se mantienen alrededor de 25 estudiantes, evidenciando una tasa de deserción estable.
- Repitentes: incrementan moderadamente hasta estabilizarse en 25.7 estudiantes hacia el mes 12.

- **Matriculados:** se mantienen en torno a los 103 estudiantes, reflejando equilibrio entre los flujos de entrada y salida.

Interpretación:

El modelo de TEO1 refleja un sistema estable, en el cual el número de estudiantes matriculados no varía significativamente. La mayoría logra aprobar el curso o repetirlo, mientras que la deserción se mantiene controlada.

5.2. Resultados del modelo TEO2

En la simulación de TEO2 se parte de una población inicial de 64 estudiantes.

Principales resultados:

- **Aprobaciones:** inician con 67.64 y se estabilizan cerca de 60.27 estudiantes al final del periodo.
- **Desertores:** se mantienen en un rango bajo (entre 3.7 y 4.2), evidenciando una menor tasa de abandono que TEO1.
- **Repitentes:** oscilan alrededor de 3.7 estudiantes, mostrando una tasa de repitencia constante y reducida.
- **Matriculados:** se sostienen en 64 estudiantes, lo que indica equilibrio entre los flujos de entrada y salida.

Interpretación:

El comportamiento del modelo TEO2 también se mantiene estable, aunque con tasas de aprobación ligeramente menores y menor número absoluto de estudiantes. Esto puede atribuirse a que TEO2 representa una fase más avanzada de la carrera, con menor matrícula inicial.

6. Comparación entre TEO1 y TEO2

Variable	TEO1	TEO2	Observación
Estudiantes iniciales	103	64	TEO1 tiene mayor ingreso
Aprobaciones finales	77.2	60.27	TEO1 muestra más aprobaciones absolutas
Desertores	25.5	3.7	Mayor deserción en TEO1
Repitentes	25.7	3.7	Más repitentes en TEO1
Estabilidad del sistema	Alta	Alta	Ambos modelos tienden al equilibrio

La comparación revela que ambos cursos presentan estabilidad dinámica, aunque TEO1 posee mayor flujo de entrada y salida. La tasa de deserción y repitencia es más alta en el primer curso, lo que puede asociarse a la dificultad de adaptación de los estudiantes de nuevo ingreso.

Por el contrario, TEO2 presenta una población más reducida y estable, posiblemente porque los estudiantes que avanzan ya han superado las dificultades iniciales.

7. Conclusiones

1. El modelo dinámico construido en Vensim representa adecuadamente las relaciones entre los factores que influyen en el desempeño de los cursos TEO1 y TEO2.
2. Las simulaciones muestran que el sistema tiende al equilibrio, donde los flujos de aprobación, repitencia y deserción se estabilizan a lo largo del tiempo.
3. TEO1 presenta una mayor variabilidad en los flujos debido al alto número de nuevos ingresos y mayor tasa de deserción.
4. TEO2 mantiene un comportamiento más controlado, con menor deserción y repitencia, reflejando la madurez académica de los estudiantes que llegan a este nivel.
5. El modelo puede ser utilizado para proyecciones a mediano plazo (2026–2029), permitiendo estimar la carga académica esperada y planificar los recursos docentes necesarios.

8. Recomendaciones

- Validar el modelo con datos reales de los últimos semestres para ajustar las tasas de probabilidad y mejorar la precisión de las proyecciones.
- Extender el modelo incluyendo variables externas como la cantidad de secciones, capacidad de los cursos y políticas académicas.
- Implementar escenarios de simulación que evalúen el impacto de cambios en la probabilidad de aprobación o deserción (por ejemplo, estrategias de tutorías o refuerzo académico).

9. Conclusión General

El presente modelo de simulación dinámica proporciona una herramienta efectiva para analizar y predecir el comportamiento de la población estudiantil en los cursos de Teoría de Sistemas de la USAC.

Su estructura modular, validada en dos niveles (TEO1 y TEO2), demuestra la aplicabilidad del enfoque de Dinámica de Sistemas en contextos educativos y ofrece una base sólida para la toma de decisiones estratégicas dentro de la Facultad de Ingeniería.