

Universidad de los Andes
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4327: Dinámica de Sistemas de Infraestructura

PROGRAMA DEL CURSO

NOTA: A lo largo del semestre, pueden haber cambios que serán anunciados con tiempo.

SEMESTRE

2019-2

DETALLES DE LA CLASE:

Martes y Jueves: 12:30pm a 1:50pm
Salón: AU_103

INSTRUCTOR:

Prof. José A. Guevara Maldonado, Ph.D.
Tel: 3394949 Ext. 2810
E-Mail: ja.guevara915@uniandes.edu.co
Horario Atención: Lunes 2pm a 3:20pm
Jueves 3:30pm–4:50pm

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Los sistemas de infraestructura juegan un papel preponderante en el desarrollo y consolidación de sociedades prósperas a nivel mundial. Dichos sistemas constituyen la base sobre la cual múltiples países son capaces de alcanzar metas relacionadas con el crecimiento económico, bienestar social, y sostenibilidad ambiental. Sin embargo, a pesar de sus aparentes ventajas, los gobiernos suelen tener problemas en cuando a la planeación, diseño, construcción, y operación de dichos sistemas. Son bien conocidos los numerosos fracasos en múltiples proyectos de infraestructura tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Aunque, evidentemente han habido proyectos de infraestructura exitosos, es todavía difícil entender las razones por las cuales fracasan. Es más, todavía no es posible entender a cabalidad por qué algunos sistemas de infraestructura generan resultados contrarios a sus objetivos originales.

En este curso, se va a adoptar un enfoque socio-técnico, con el fin de entender de mejor forma las oportunidades y retos asociados con el desarrollo de sistemas de infraestructura. Se analizarán dichos sistemas desde perspectivas relacionadas con la ingeniería y las ciencias sociales a través de la aplicación de conceptos de la dinámica de sistemas. A lo largo del curso, los estudiantes usarán y desarrollarán modelos de dinámica de sistemas con el fin de cuantificar la evolución de proyectos de infraestructura a través del tiempo. De la misma forma, se analizarán estrategias concernientes a mejorar el desempeño de dichos proyectos. Se pretende que los estudiantes entiendan de mejor manera el comportamiento sistémico de los proyectos, y analicen políticas/estrategias dirigidas a cambiar dicho comportamiento.

OBJETIVOS DEL CURSO

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer la importancia del pensamiento sistémico en el sector de la infraestructura
- Demostrar un entendimiento básico de la disciplina de Dinámica de Sistemas
- Desarrollar modelos de Dinámica de Sistemas a través de la utilización de Vensim-PLE (software de simulación de sistemas socio-técnicos)
- Reconocer variables dinámicas y formular recomendaciones estratégicas para lograr desarrollar mejores sistemas de infraestructura.

LIBRO GUÍA

- Sterman, John D. (2000), *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw-Hill, ISBN: 0-07-231135-5

Es necesario tener acceso a este libro durante el semestre.

LITERATURAS COMPLEMENTARIAS

- Ghaffarzadegan, N., Lyneis, J., and Richardson, G. (2011). “How small system dynamics models can help the public policy process.” *System Dynamics Review*, 27(1), 22–44.
- Guevara, J., Garvin, M. J., and Ghaffarzadegan, N. (2017). “Capability Trap of the U.S. Highway System: Policy and Management Implications.” *Journal of Management in Engineering*, 33(4), 04017004–14.
- Li, Y., and Taylor, T. R. B. (2014). “Modeling the Impact of Design Rework on Transportation Infrastructure Construction Project Performance.” *Journal of Construction Engineering and Management-Asce*, 140(9), 04014044.
- Lyneis, J. M., and Ford, D. N. (2007). “System dynamics applied to project management: a survey, assessment, and directions for future research.” *System Dynamics Review*, 23(2-3), 157–189.
- Taylor, T. R. B., Ford, D. N., and Reinschmidt, K. F. (2012). “Impact of Public Policy and Societal Risk Perception on U.S. Civilian Nuclear Power Plant Construction.” *Journal of Construction Engineering and Management-Asce*, 138(8), 972–981.
- Labi, *Introduction to Civil Engineering Systems: A Systems Perspective to the Development of Civil Engineering Facilities* (Wiley, 2014).
- Senge, Peter M., Art Kleiner, Charlotte Roberts, Richard B. Ross, and Bryan J. Smith (1994), *The Fifth Discipline Field book*, A Currency Book, ISBN: 0-385-47256-0.

SOFTWARE

VensimPLE. Se puede adquirir de forma gratuita en: <http://vensim.com>

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Proyecto	20%
Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Parcial 3	20%
Quices	20%

- Parciales: Se desarrollarán de forma individual y en horario extra-clase. Estarán fundamentados en las clases magistrales y lecturas asignadas.
- Proyecto semestral: El proyecto se realizará en grupos de 2-3 estudiantes y comprende tres entregas acumulativas distribuidas de la siguiente forma:
 - Entrega 1 (4%): presentación propuesta
 - Entrega 2 (6%): presentación informe intermedio
 - Entrega 3 (10%): informe, presentación, y sustentación.
 - Las entregas 1 y 2 serán calificadas una segunda vez si se entregan plenamente corregidas junto con la Entrega 3.
- Quices: corresponde a ejercicios desarrollados en clase o por fuera de ella, de forma individual o grupal. Pueden estar basados en lecturas no especificadas en el cronograma del curso.

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DEL CURSO - DINÁMICA DE SISTEMAS DE INFRAESTRUCTURA					
SEM.	CLASE	FECHA	PROF.	TEMA	Lectura Asignada
1	1	06-08-19	José Guevara	Introducción al curso y motivación	
	2	08-08-19	José Guevara	Introducción al pensamiento sistémico	
2	3	13-08-19	José Guevara	Introducción a la necesidad de pensamiento sistémico en infraestructura	Sterman (2000), cap.1
	4	15-08-19	José Guevara	Introducción a la dinámica de sistemas y su aplicación en infraestructura	
3	5	20-08-19	José Guevara	Concepto de acumulación: niveles y flujos (1) - Enunciado Proyecto Semestral	Sterman (2000), cap. 6, pp.191-217
	6	22-08-19	José Guevara	Concepto de acumulación: niveles y flujos (2)	
4	7	27-08-19	José Guevara	Pensamiento Operacional y Reglas de Decisión (1)	Sterman(2000) cap. 13 pp.513-529 + cap. 14 pp.551 - 563
	8	29-08-19	José Guevara	Pensamiento Operacional y Reglas de Decisión (2)	
5	9	03-09-19	José Guevara	Aplicación a Gerencia de Proyectos (1)	
	10	05-09-19	José Guevara	Aplicación a Gerencia de Proyectos (2)	
6	11	10-09-19	José Guevara	Demoras y construcción de modelos (1)	Sterman (2000), cap. 11, pp.409-435
	12	12-09-19	José Guevara	Demoras y construcción de modelos (2)	
7	13	17-09-19	José Guevara	Presentaciones Proyecto Semestral (1)	
	14	19-09-19	José Guevara	Enunciado Parcial 1	
8	15	24-09-19	José Guevara	Sesión Preguntas Parcial 1	
	16	26-09-19	José Guevara	Entrega y Corrección de Parcial 1	
SEMANA DE RECESO - Septiembre 30 a Octubre 4					
9	17	08-10-19	José Guevara	Evaluación de modelos y Pruebas Técnicas (1)	Sterman (2000), cap. 21
	18	10-10-19	José Guevara	Evaluación de modelos y Pruebas Técnicas (2)	
10	19	15-10-19	José Guevara	Realimentación y Diagramas de Ciclo Causal (1)	Sterman (2000), cap. 5 pp 137-157
	20	17-10-19	José Guevara	Realimentación y Diagramas de Ciclo Causal (2)	
11	21	22-10-19	José Guevara	Puntos de apalancamiento (1)	Sterman (2000) cap. 4; Meadows, D. (1999)
	22	24-10-19	José Guevara	Puntos de apalancamiento (2)	
12	23	29-10-19	José Guevara	Presentaciones Proyecto Semestral (2)	
	24	31-10-19	José Guevara	Enunciado de Parcial 2	
13	25	05-11-19	José Guevara	Sesión Preguntas Parcial 2	
	26	07-11-19	José Guevara	Entrega y Corrección de Parcial 2	
14	27	12-11-19	José Guevara	Aplicación a desarrollo urbano y cambio climático (1)	
	28	14-11-19	José Guevara	Diseño y evaluación de políticas sistémicas (1)	Meadows, D. (1999)
15	29	19-11-19	Invitado	Diseño y evaluación de políticas sistémicas (2)	
	30	21-11-19	José Guevara	Enunciado Parcial 3 (grupal)	
16	29	26-11-19	Invitado	Sesión Preguntas Parcial 3	
	30	28-11-19	José Guevara	Sustentación Parcial 3 (grupal)	
Semanas Exámenes Finales				Sustentación Proyecto Semestral (3)	

AGRADECIMIENTOS

Los profesores Camilo Olaya (Universidad de los Andes), Navid Ghaffarzadegan (Virginia Tech) y David Ford (Texas A&M) han contribuido significativamente al desarrollo del presente curso. De la misma forma, el presente curso usa material de las siguientes fuentes:

- Curso EDX: The Next Generation of Infrastructure – TU Delft (Holanda)
- Curso EDX: Urban Infrastructure Systems – EPFL (Suiza)
- George Richardson. University of Albany. Disponible en: <https://www.albany.edu/~gpr/>
- John Sterman y Hazhir Rahmandad. Massachusetts Institute of Technology. Disponible en: <https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-871-introduction-to-system-dynamics-fall-2013/>
- Jay Forrester. Massachusetts Institute of Technology . Disponible en: <https://ocw.mit.edu/courses/sloan-school-of-management/15-988-system-dynamics-self-study-fall-1998-spring-1999/>
- Pruyt, E., 2013. Small System Dynamics Models for Big Issues: TripleJump towards Real-World Complexity. Delft: TU Delft Library. 324p.

ASPECTOS IMPORTANTES

- Para la presentación de excusas médicas, se debe enviar correo electrónico al profesor.
- Todos los reclamos de parciales se harán por escrito en el formato respectivo que estará disponible en SicuaPlus.
- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) **NO** será tolerado. El caso será presentado ante la Coordinación de Posgrado del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.
- Las entregas de tareas e informes se deben realizar de acuerdo con el plazo estipulado para las mismas. **NO** se aceptarán entregas por fuera del plazo establecido.
- Todo trabajo presentado deberá estar estructurado formalmente y las ideas deben presentarse de forma clara y concreta.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los ocho días hábiles siguientes al día de la devolución del instrumento de evaluación calificado. El reclamo debe realizarse por escrito y debe estar completamente justificado.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes lleguen a tiempo a clase. Se sugiere no entrar al salón si ya han pasado 10 minutos después de la hora oficial de comienzo de la clase. La asistencia a clase **NO** es obligatoria.
- El uso de teléfonos celulares durante la clase está restringido a casos de extrema urgencia. Por respecto a sus compañeros, los estudiantes deberán desactivar el timbre de su celular y el “chat” de su teléfono, con el fin de evitar la interrupción de la clase.

- Es importante saber escribir referencias bibliográficas. Se sugiere utilizar las normas de la APA (Asociación Americana de Psicología). Dichos lineamientos se encuentran especificados en:
http://decanaturadeestudiantes.uniandes.edu.co/Documentos/Cartilla_de_citas.pdf