



EdV

Para estudiantes de Educación Básica y Media.
UNIVERSIDAD DE CHILE

PROGRAMA CURSOS SEMIPRESENCIALES

EDV VERANO 2022



NOMBRE DEL CURSO	Ingeniería aplicada
NIVEL EDUCACIONAL	2°, 3° y 4° Medio.
PROFESOR(a) RESPONSABLE	Alejandro Tirachini
PROFESOR(a) AUXILIAR	Rafael Cozmar

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

El curso "Ingeniería aplicada" tiene como propósito entregar una primera aproximación a la ingeniería y sus aplicaciones en la sociedad, vinculando en todo momento la teoría y los problemas reales que hacen emerger esta ciencia.

Así como las herramientas de la ingeniería tienen su origen en la necesidad de abordar problemas reales complejos, quienes participen también se enfrentarán a diversas circunstancias como: solucionar los problemas de congestión en el tráfico, diseñar un diario, programar un torneo de fútbol, tomar medidas para prevenir la delincuencia o cual es la mejor estrategia para ganar al "piedra, papel o tijera".

También recrearán las diferentes etapas de una investigación en ingeniería, desde la experiencia empírica y concreta, pasando por la necesidad de utilizar herramientas matemáticas y finalizando con el análisis de datos con softwares especializados como geogebra o Excel

A través de los recursos educativos del programa Comunidad InGenio, perteneciente al centro de investigación Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), se busca conectar a las y los participantes con investigaciones actuales, para que puedan valorar la importancia del desarrollo científico. De esta manera, se demostrará cómo es que la matemática y la ingeniería tienen enormes aplicaciones y que permiten resolver problemas que están más cerca de lo que se cree.

Los aprendizajes y conocimientos adquiridos a través de este curso permitirán profundizar los conceptos de: ecuación de la recta lineal y afín, optimización, sistemas de ecuaciones lineales, entre otros.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer problemas de ingeniería aplicados y su importancia para comprender la realidad.
- Aplicar distintos modelos y soluciones matemáticas en la resolución de un problema.
- Aplicar las TIC para facilitar la visualización de conceptos matemáticos y el análisis de soluciones.
- Reconocer problemas que surgen a través de la programación de semáforos y los modelos matemáticos involucrados
- Analizar problemas de optimización y su solución a través de la aplicación de modelos matemáticos.

DESCRIPCIÓN DE SESIONES A DISTANCIA

PROGRAMACIÓN DE SEMÁFOROS

<p>Sesión 1</p>	<p>Introducción al problema con Alejandro Tirachini.</p> <p>Descripción de los problemas de congestión y las soluciones implementadas para solucionarlas (disco pare, ceda el paso, rotondas y semáforos).</p> <p>Indagación: las y los participantes resolverán un problema de un semáforo congestionado en medio de una calle, usando lápiz y papel (sin utilizar elementos matemáticos aún), en torno a cómo dar solución a la problemática de descongestionar el tránsito de vehículos, utilizando diagramas.</p>
<p>Sesión 2</p>	<p>Graficar las funciones de dispersión con Rafael Cozmar</p> <p>Las y los participantes comprenderán el funcionamiento de un semáforo y que el problema mostrado en la sesión 1 puede ser solucionado utilizando la ecuación de la recta para dos puntos. En particular, la intersección de las rectas que representan la trayectoria de entrada y la trayectoria de descarga de vehículos corresponde a la solución de dicho problema.</p>

Sesión 3	<p>Dispersión por ciclos con Rafael Cozmar</p> <p>Las y los participantes reconocerán el concepto de demora uniforme y sus elementos en el gráfico vehículos versus tiempo del funcionamiento de un semáforo. Luego deberán solucionar el problema de un cruce semaforizado que fue bloqueado inicialmente, para encontrar la cantidad de ciclos que demora en volver a operar de forma normal.</p>
Sesión 4	<p>Cálculo y demostración de la demora uniforme con Alejandro Tirachini</p> <p>En esta sesión las y los participantes resolverán un problema de una intersección semaforizada en que hay que decidir el reparto de verde a cada acceso.</p> <p>Mientras los vehículos de un acceso esperan en una cola, los del otro acceso pasan libremente, lo que mostrará que aumentar el reparto de verde a un acceso perjudica al otro, y que existe una programación en que se minimiza la demora de todos los usuarios.</p> <p>Finalmente se formula el problema de optimización matemática para encontrar la programación del semáforo que asegure que la demora total (considerando ambos accesos) sea la menor posible.</p>
Sesión 5	<p>Extensión computacional con Rafael Cozmar</p> <p>Las y los participantes comprenderán cómo se implementa computacionalmente el problema de optimización que minimiza las demoras de una intersección semaforizada utilizando la herramienta 'Solver', obteniendo como resultado la programación óptima del semáforo de la intersección. También se encontrará dicha programación por el método de barrido de puntos y geoméricamente.</p>

DESCRIPCIÓN DE SESIONES PRESENCIALES

DISEÑO DE UN DIARIO

Sesión / Bloque 1
con Rafael Cozmar

Las y los participantes comprenderán el concepto de optimización y de qué forma es un concepto que usamos en la vida cotidiana, desde la forma en que gastamos el dinero hasta cómo ordenamos las aplicaciones en nuestros celulares.

Se comienza con una actividad de indagación, donde cada estudiante deberá asumir el rol, diagramando en un periódico (en donde deben optimizar los espacios disponibles para ubicar los artículos entregados en dos hojas con bordes).

Cada artículo tiene asociado un valor, el cual deberán intentar obtener la mayor ganancia posible al realizar la tarea de pegar los artículos en estas dos hojas.

Luego deberán realizar la portada del diario con un diseño libre pero haciendo alusión al color de la cartulina que les será entregada para tal empresa.

Una vez listo el diseño de cada diario, con sus respectivos valores y portada, se llevará a votación popular para luego ser premiado al participante que;

1° Tenga la mejor portada (más creativa)

2° Haya encontrada la mejor combinación de artículos para optimizar el valor del diario y por ende obtener la mayor ganancia.

Sesión / Bloque 2

Formalización del modelo matemático:

<p>con Alejandro Tirachini</p>	<p>Las y los participantes deberán, en base a una cantidad limitada de artículos entregados, hacer los patrones óptimos, hasta obtener la mayor ganancia (5 patrones).</p> <p>Estas cantidades de artículos, en distinto número cada uno, irán subiendo hasta el punto en que las y los participantes se les haga muy difícil reunir hojas con patrones para ver cual es la mejor combinación.</p> <p>Las y los participantes analizan cuáles son las restricciones asociadas a los artículos y patrones, los valores de los artículos y los valores asociados a los patrones, dependiendo de la cantidad de artículos que tenga cada uno; para luego generar las ecuaciones asociadas a la solución óptima del problema.</p>
<p>Sesión / Bloque 3 con Rafael Cozmar</p>	<p>Extensión computacional:</p> <p>En esta etapa, se les muestra a las y los participantes las potencialidades de la planilla de cálculo en conjunto con el complemento Solver, el que sirve para resolver problemas de Optimización, en este caso, el problema de los patrones.</p> <p>Las y los estudiantes construyen en una planilla de cálculo los distintos elementos del problema, tales como; la tabla de patrones y los respectivos valores asociados a la programación lineal.</p> <p>Una vez creada la tabla con todos sus elementos, se hace uso del complemento Solver, que les ayudará a encontrar la combinación óptima de "patrones", en base a la cantidad de artículos que le dimos a la planilla de cálculo.</p>

