



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MINATITLÁN

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

“MANUAL DE PRÁCTICAS “

MATERIA

SIMULACION



MINATITLÁN, VER. JUNIO DEL 2023

3.2 ÍNDICE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS

3.1 PORTADA DEL MANUAL DE PRACTICAS	1
3.2 ÍNDICE DEL MANUAL DE PRÁCTICAS	2
3.1 INTRODUCCIÓN	5
3.2 JUSTIFICACIÓN	6
3.3 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE PRÁCTICAS	6
3.4 DESARROLLO	7
3.4.1 Práctica 1 Características de un sistema a simular	7
3.4.1.1 Objetivo	7
3.4.1.2 Introducción	7
3.4.1.3 Correlación Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	8
3.4.1.4 Material Y Equipo Necesario	8
3.4.1.5 Metodología	9
3.4.1.6 Sugerencias Didácticas	10
3.4.1.7 Reporte Del Alumno	10
3.4.1.8 Bibliografías	10
3.4.2 Práctica 2 Generación de números pseudoaleatorios	11
3.4.2.1 Objetivo	11
3.4.2.2 Introducción	11
3.4.2.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	12
3.4.2.4 Material Y Equipo Necesario	12
3.4.2.5 Metodología	12
3.4.2.6 Sugerencias Didácticas	13
3.4.2.7 Reporte Del Alumno	13
3.4.2.8 Bibliografías	14
3.4.3 práctica 3 Pruebas estadísticas de uniformidad, aleatoriedad e independencia	15
3.4.3.1 Objetivo	15
3.4.3.2 Introducción	15
3.4.3.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	16
3.4.3.4 Material Y Equipo Necesario	16
3.4.3.5 Metodología	16
3.4.3.6 Sugerencias Didácticas	17
3.4.3.7 Reporte Del Alumno	17

3.4.3.8 Bibliografías.....	18
3.4.4 Práctica 4 Método de Montecarlo	19
3.4.4.1 Objetivo	19
3.4.4.2 Introducción	19
3.4.4.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	20
3.4.4.4 Material Y Equipo Necesario	20
3.4.4.5 Metodología	20
3.4.4.6 Sugerencias Didácticas	21
3.4.4.7 Reporte Del Alumno	21
3.4.4.8 Bibliografías.....	21
3.4.5 Práctica 5 Identificación de variables aleatorias continuas y discretas	22
3.4.5.1 Objetivo	22
3.4.5.2 Introducción	22
3.4.5.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	23
3.4.5.4 Material Y Equipo Necesario	23
3.4.5.5 Metodología	23
3.4.5.6 Sugerencias Didácticas	24
3.4.5.7 Reporte Del Alumno	24
3.4.5.8 Bibliografía	24
3.4.6 Práctica 6 Uso de un simulador comercial	25
3.4.6.1 Objetivo	25
3.4.6.2 Introducción	25
3.4.6.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	25
3.4.6.4 Material Y Equipo Necesario	26
3.4.6.5 Metodología	26
3.4.6.6 Sugerencias Didácticas	27
3.4.6.7 Reporte Del Alumno	28
3.4.6.8 Bibliografías.....	28
3.4.7 Práctica 7 Proyecto Integrador.....	29
3.4.7.1 Objetivo	29
3.4.7.2 Introducción	29

3.4.7.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.	30
3.4.7.4 Material Y Equipo Necesario	30
3.4.7.5 Metodología	30
3.4.7.6 Sugerencias Didácticas	30
3.4.7.7 Reporte Del Alumno	31
3.4.7.8 Bibliografías	31
ANEXO 1 DEL MANUAL DE PRÁCTICAS	34
Evaluaciones	34

3.1 INTRODUCCIÓN

La asignatura de Simulación, está presente en la retícula de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y también en la de Ingeniería Industrial. Es por ello y tras varios semestres de innovación en la práctica docente, y considerando que la experiencia adquirida debe ser plasmada en un manual de prácticas, para que tanto alumnos como en su momento otros docentes puedan hacer uso del mismo con fines educativos.

El objetivo de todo manual de prácticas es guiar a los alumnos en la materia de Simulación, para reafirmar los conceptos teóricos que ya se analizan en el aula.

Se propone que, durante el avance de la materia, el docente a cargo pueda utilizar software como Excel para desarrollar simulación por medio de hojas de cálculo y mediante gráficos que permiten predecir una circunstancia bajo alguna temática de negocios o de otra índole a nivel industrial.

También se recomienda ampliamente en el caso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales que en ciertos temas se pueda llevar a la práctica mediante código de lenguajes de programación que permitan realizar simulación como es el Lenguaje Java.

El presenta manual de prácticas lleva el orden que el programa de estudios aborda, tomando en cuenta cada tema, desde lo más sencillo hasta lo más complejo, para que los alumnos puedan llevar a cabo sin mayor problema cada práctica

En los temas más avanzados se propone trabajar también con software como la versión estudiantil y de prueba: ProModel para así hacer diseños que permitan modelar y simular un ejercicio práctico.

La asignatura se imparte con 2 horas de teoría y 3 horas de práctica. Lo ideal es que cada alumno cuente con un equipo de cómputo donde practicar cada tema

3.2 JUSTIFICACIÓN

Un Manual de prácticas puede definirse como un compendio de documentos que contemplan una serie de aportes a la práctica científica y social de los alumnos que se encuentren realizando dicha práctica, las cuales también incluyen las normas y procedimientos que orientarán el desempeño del alumno y facilitarán la integración de la teoría con la práctica, en un contexto real de aprendizaje.

Este manual de prácticas está basado según el contenido de “el libro Guía para la elaboración y registro de textos o trabajos académicos”, con el que cuenta el Tecnológico Nacional de México.

El manual de prácticas servirá como apoyo de aprendizaje para los alumnos de la materia de simulación y también como apoyo didáctico para los maestros de dicha materia, ya que se presentarán consejos y sugerencias para dicha realización de las prácticas también se dará materia de apoyo para estas mismas.

3.3 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL DE PRÁCTICAS

El objetivo que se pretende lograr con este manual de prácticas es aplicar los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional.

3.4 DESARROLLO

3.4.1 Práctica 1 Características de un sistema a simular

3.4.1.1 Objetivo

El alumno analizará un sistema e identificará sus características básicas para modelarlo

3.4.1.2 Introducción

Bienvenido al manual de prácticas de simulación. La simulación es todo un proceso que conlleva el diseño de un modelo ya sea lógico, o matemático de un sistema, a fin de reproducirlo, para analizar el comportamiento operacional y el dinamismo del sistema de estudio. Esto es para estudiarlo, probarlo, incluso hacer algún tipo de análisis predictivo de su comportamiento. A fin de lograr un mayor grado de conocimiento del mismo para la toma de decisiones.

Conceptos básicos:

- **Sistema:** Según la teoría general de sistemas, un sistema es un conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo. Estas cosas o partes que componen un sistema, no se refieren a objetos, sino más bien al campo funcional. De modo que las cosas o partes pasan a ser funciones básicas realizadas por el sistema. Podemos enumerarlas en: entradas, procesos y salidas.
- **Simulación:** “Es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos periodos de tiempo” (Thomas H. Naylor)
- **Modelo:** “Un modelo de simulación es un conjunto de ecuaciones que representa procesos, variables y relaciones entre variables de un fenómeno del mundo real y que proporciona indicios aproximados de su

comportamiento bajo diferentes manejos de sus variables” (Pérez et al., 2006); los cuales, permiten abordar una cuestión puramente teórica, en cuyo caso su finalidad es puramente teórica, o una situación real, orientado a dar una respuesta concreta (García, 2004), formalizar en un modelo de simulación nuestra percepción del fenómeno real y simular el efecto de diferentes alternativas.



Figura 1.- Ejemplo de modelo

Ejemplo:

Suponga que se ha estudiado el comportamiento de fallas de una máquina y determinó que el tiempo entre estas se ajusta a una distribución de probabilidad exponencial con una media de un mes.

En el mundo real no se sabe con precisión cuándo va a fallar la máquina hasta que sucede. Por lo tanto, desde que nosotros registramos su comportamiento estadístico entre fallas, se puede realizar una prueba de ajuste de datos, con el objetivo de generar variaciones random de la distribución (de mejor ajuste) y así poder estimar la próxima ocurrencia de falla.

3.4.1.3 Correlación Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 1.6 Elementos básicos de un simulador de eventos discretos.

3.4.1.4 Material Y Equipo Necesario

1. Lápiz
2. Papel

3.4.1.5 Metodología

Planeación:

Durante la clase teórica, se explicará los conceptos elementales de la materia de simulación. Ahora viene el momento de aplicarlo en la practica 1. Durante el tema 1, el docente te dará indicaciones de cómo hacer un análisis de un sistema. Se busca identificar El sistema, sus entidades, el proceso, sus recursos, sus locaciones.

Desarrollo

En el desarrollo de la práctica los alumnos realizarán un ejemplo guiado por el profesor sobre el sistema de un supermercado X. Luego por equipo elige un sistema diferente, susceptible de ser modelado y simulado Determine las características que se requieren para simular un sistema como: un aeropuerto, una bodega de distribución de productos, un sistema de control de tránsito para la ciudad, una máquina dobladora de lámina, una computadora, un sistema de cobranza, la recepción de un hotel, un sistema de inspección de calidad, un sistema de mantenimiento de equipo, etc. entregar un reporte.

Pasos:

- 1) Pensar en el sistema del supermercado Identificar subsistemas
- 2) Pensar e identificar las entidades, las entradas
- 3) Pensar en el proceso, identificar las locaciones
- 4) Pensar en las posibles salidas.
- 5) Diseñar gráficamente un modelo del sistema.
- 6) Anotar las entidades, los recursos, las locaciones.

3.4.1.6 Sugerencias Didácticas

- Apoyarse en páginas <https://sites.google.com/site/factorydesigncad3d/simulacion-por-eventos-discretos>
- Uso de video-proyecciones en tiempo real para demostrar a los alumnos las características del sistema.
- Uso de Moodle y/o Microsoft Teams como plataforma para el envío y recepción de los informes de práctica.

3.4.1.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.1.8 Bibliografías

3.4.2 Práctica 2 Generación de números pseudoaleatorios

3.4.2.1 Objetivo

El alumno conocerá los métodos para generar números pseudoaleatorios con diversos algoritmos.

3.4.2.2 Introducción

La aplicación de números pseudoaleatorios se remonta a los tiempos de la primera revolución industrial, cuando los procesos manuales tuvieron que reemplazarse por procesos mecanizados como consecuencia de la explosión demográfica.

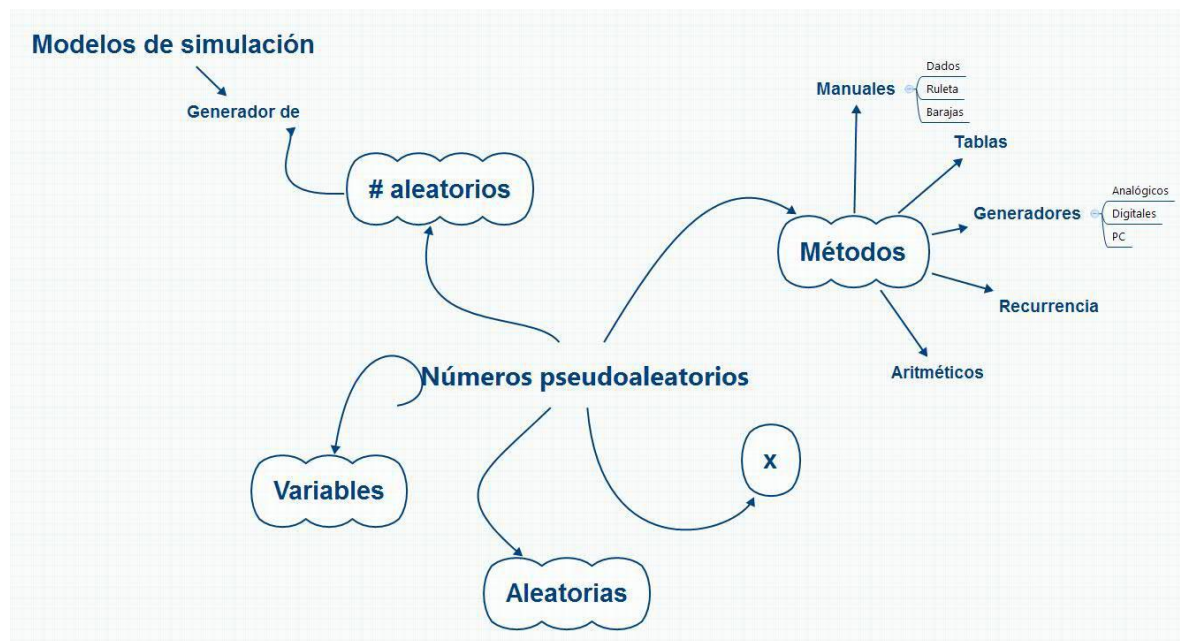


Figura 2.- Números pseudoaleatorios

Inicialmente los números aleatorios se generaban en forma manual o mecánica utilizando técnicas como ruedas giratorias, lanzamientos de dados, barajas.

También existen métodos aritméticos que permiten generar un gran conjunto de números aleatorios, pero el advenimiento de la computadora ha permitido crear generadores que permitan generar de manera sucesiva todo los números aleatorios que se requieran.

a) Métodos Manuales: son los métodos más simples y lentos, ejemplo de estos métodos son lanzamientos de monedas, dados, cartas y ruletas. Los números producidos por estos métodos cumplen las condiciones estadísticas esperadas, pero es imposible reproducir una secuencia generadas por estos métodos.

b) Mediante la computadora digital: existen tres métodos para producir números aleatorios mediante un computador:

1. Provisión externa.
2. Generación interna a través de un proceso físico aleatorio.
3. Generación por medio de una regla de recurrencia.

3.4.2.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 2.1 Métodos de generación de números Pseudoaleatorios.

3.4.2.4 Material Y Equipo Necesario

1. Una computadora con el IDE de Netbeans y JDK instalado.

3.4.2.5 Metodología

Planeación:

Esta práctica se realizará en un tiempo máximo de 2 horas. Antes de que el alumno realice la práctica, se solicitará que vea los videos referentes a cada método algorítmico para generar los números pseudoaleatorios, proporcionados en clase por el docente. Adicionalmente, basándose en el libro de: Simulación y análisis de sistemas con Promodel, 2da Edición páginas: 21 - 41 realizará un ejemplo del libro usando los datos de entrada.

Desarrollo

Durante esta práctica, el alumno, usando el IDE de Netbeans y código de Java indicará los datos de entrada del método algorítmico que el docente asigne por equipo.

Lista de métodos algorítmicos para generar números pseudoaleatorios:

1. Algoritmo de cuadrados medios
2. Algoritmo de productos medios
3. Algoritmo de multiplicador constante
4. Algoritmo lineal
5. Algoritmo congruencial multiplicativo
6. Algoritmo congruencial aditivo
7. Algoritmo congruencial no lineal

Se sugiere que para desarrollar la práctica, primero se realice al menos un ejercicio a mano de cada método algorítmico, luego utilizando una hoja de cálculo como Excel, que se diseñe un Libro con todos los 7 métodos, resolviéndolos mediante notación de Excel, funciones específicas como `extrae()`, `suma()`, entre otras. La idea de hacer de antemano estos ejercicios es entender con claridad el funcionamiento de cada uno. Esto facilitará la lógica de programación.

3.4.2.6 Sugerencias Didácticas

- Visitar la siguiente liga de videotutoriales facilitados por el docente para cada método algorítmico https://minatitlantecnm-my.sharepoint.com/:f/g/personal/wendy_cd_minatitlan_tecnm_mx/EqXZPS_EbCIKvMeYyVOjxmQBBdqF_BnBMPWpGcfyZHnnCA?e=N28Yjg

3.4.2.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas

dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.2.8 Bibliografías

3.4.3 práctica 3 Pruebas estadísticas de uniformidad, aleatoriedad e independencia

3.4.3.1 Objetivo

Demostrar mediante pruebas estadísticas de independencia, uniformidad y aleatoriedad, que los números pseudoaleatorios cumplen con las características mínimas para ser usadas en ensayos de simulación por computadora.

3.4.3.2 Introducción

Introducción: Para poder realizar una simulación por computadora, además de generar n números pseudoaleatorios como ensayos, es importante realizar pruebas sobre estos números a fin de validar si cumple con los requerimientos característicos para números aleatorios.

Por ejemplo, algunas de las propiedades de los números pseudoaleatorios es que se encuentren entre el intervalo 0 y 1. Esto significa que estos valores deben tener la misma probabilidad de presentarse, es importante que su comportamiento muestre una distribución de probabilidad uniforme continua, con un límite inferior y superior a uno.

Otras de las características es que la media de los valores generados sea = 0.5. Ese es el valor esperado para μ La Varianza de los números aleatorios, debe cumplir la siguiente ecuación:

$$V(x) = \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{12}$$

Por lo tanto, ambos datos: Media y Varianza deberán esperarse con estos valores resultantes para que un número pueda catalogarse como número pseudoaleatorio.

$$\mu = \frac{1}{2} \quad y \quad \sigma^2 = \frac{1}{12}$$

La independencia es una propiedad muy importante para los números aleatorios, esto implica que no deben tener correlación entre sí, es decir que sean totalmente independientes. Los valores serán dispersos de manera uniforme, dentro del espectro de valores posibles.

Para corroborar estas características en el conjunto de números generados R_i , se deben realizar una serie de pruebas para así determinar que no existe una correlación entre ellos y que si pueden funcionar bien para los ejercicios de simulación generados.

3.4.3.3 Correlación Con Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 2.2 Pruebas estadísticas.

3.4.3.4 Material Y Equipo Necesario

1. Computadora, con Hoja de cálculo instalada. Comúnmente Excel u Hoja de cálculo de Libre Office

3.4.3.5 Metodología

Planeación:

Durante la clase, el docente presentará mediante una explicación en ejecución de un ejemplo de valores para cada prueba, puede ser en pizarra o con algún video tutorial, que muestre como realizar cada una de las pruebas de aleatoriedad, independencia y uniformidad.

Desarrollo

En el desarrollo de la práctica los alumnos seguirán el ejemplo guiado por el docente, y lo ejecutarán en una hoja de cálculo en sus computadoras.

Pruebas estadísticas para los números pseudoaleatorios

- a) De aleatoriedad: Prueba de medias, Prueba de varianza
- b) De uniformidad: Prueba Chi-cuadrada, prueba Kolmogorov-Smirnov,

- c) De independencia: Prueba de corridas arriba y abajo, Prueba de corridas arriba y debajo de la media, Prueba de póker, Prueba de series

En equipos, los alumnos como material de apoyo revisarán el libro de Simulación y análisis de sistemas con Promodel, 2da Edición páginas: 44 en adelante

El docente dará una mayor explicación a manera de conclusión para resolver cada ejercicio, con la intención de que pueda desarrollar la lógica de cómo realizar estas pruebas estadísticas. Se aceptará un archivo por equipo que contenga en cada hoja una de las pruebas aplicadas a un conjunto R_i generado aleatoriamente.

Evaluación

Por equipo enviarán en la plataforma educativa en uso, un archivo por equipo que contenga las diversas pruebas aleatorias sobre el conjunto de números pseudoaleatorios R_i generados, para determinar si cumple con la Hipótesis de cada caso.

3.4.3.6 Sugerencias Didácticas

- Permitir que los alumnos trabajen en equipo.
- Proporcionar videos-tutoriales para mostrar cada tipo de prueba estadística mediante valores del conjunto R_i . Visitar el siguiente espacio virtual:
https://minatitlantecnm-my.sharepoint.com/:f/g/personal/wendy_cd_minatitlan_tecnm_mx/EoAedPoV9fZGkL1piwcPglQBb4Eh9d77sHtYXCxDiDv47g?e=ICUvqC
- Incentivar la originalidad.

3.4.3.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas

dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.3.8 Bibliografías

3.4.4 Práctica 4 Método de Montecarlo

3.4.4.1 Objetivo

Aplicar el método de MonteCarlo para la simulación por computadora.

3.4.4.2 Introducción

La simulación Monte Carlo es una técnica matemática computarizada que permite tener en cuenta el riesgo en análisis cuantitativos y tomas de decisiones. Esta técnica es utilizada por profesionales de campos tan dispares como los de finanzas, gestión de proyectos, energía, manufacturación, ingeniería, investigación y desarrollo, seguros, petróleo y gas, transporte y medio ambiente.

La simulación Monte Carlo ofrece a la persona responsable de tomar las decisiones una serie de posibles resultados, así como la probabilidad de que se produzcan según las medidas tomadas. Muestra las posibilidades extremas —los resultados de tomar la medida más arriesgada y la más conservadora— así como todas las posibles consecuencias de las decisiones intermedias.

Los científicos que trabajaron con la bomba atómica utilizaron esta técnica por primera; y le dieron el nombre de Monte Carlo, la ciudad turística de Mónaco conocida por sus casinos. Desde su introducción durante la Segunda Guerra Mundial, la simulación Monte Carlo se ha utilizado para modelar diferentes sistemas físicos y conceptuales

La simulación Monte Carlo realiza el análisis de riesgo con la creación de modelos de posibles resultados mediante la sustitución de un rango de valores —una distribución de probabilidad— para cualquier factor con incertidumbre inherente. Luego, calcula los resultados una y otra vez, cada vez usando un grupo diferente de valores aleatorios de las funciones de probabilidad. Dependiendo del número de incertidumbres y de los rangos especificados, para completar una simulación Monte Carlo puede ser necesario realizar miles o decenas de miles de recálculos. La simulación Monte Carlo produce distribuciones de valores de los resultados posibles.

El Método de Montecarlo consiste en realizar una simulación utilizando números aleatorios (que puede generar Excel), para determinar el comportamiento futuro de una variable aleatoria.

3.4.4.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 2.3 Método de Monte Carlo.

3.4.4.4 Material Y Equipo Necesario

1. Una computadora con un software para hoja de cálculo o bien software de programación JDK de Java así como el IDE de Netbeans para la programación del método.

3.4.4.5 Metodología

Planeación:

Durante la clase práctica, el docente presentará un caso de estudio planteado para algún negocio o empresa hipotética, con datos históricos que permitan establecer la distribución de probabilidad necesaria para que el método genere los beneficios esperados en la simulación por computadora.

Desarrollo

Durante el análisis del caso de estudio, se determinará el modelo matemático a emplear mediante la notación de Excel o por código de programación, a fin de obtener el máximo beneficio mediante el método de Montecarlo.

Una vez establecido el modelo matemático que da pauta a seguir paso a paso el procedimiento a aplicar, deberá considerar los siguientes pasos:

1. Especificar las variables y objetivos del modelo.
2. Estimar la distribución de probabilidad que explica el comportamiento de las variables aleatorias no controladas del modelo.

3. Calcular las probabilidades acumuladas de cada una de las variables.
4. Generar un número aleatorio. Con Excel ALEATORIO ().
5. Vincular el número aleatorio con las variables cuya probabilidad acumulada sea menor o igual al número aleatorio obtenido.
6. Repetir el proceso un elevado número de veces, hasta obtener el n° deseado de valores muestrales.
7. Realizar con las variables obtenidas las operaciones especificadas en el modelo.
8. Analizar las funciones de distribución de las variables objetivo obtenidas con las operaciones indicadas, como herramienta para la toma de decisiones.

El planteamiento del problema debe sugerir realizar una simulación por el método de MonteCarlo para proponer buenas sugerencias en la toma de decisiones y mostrar los resultados con una conclusión apoyada de alguna gráfica estadística. El método deberá aplicar una cantidad amplia de ensayos con números pseudoaleatorios para dar validez a la simulación.

3.4.4.6 Sugerencias Didácticas

- Apoyarse de artículos de investigación científica para el método de Montecarlo o ejemplos en la web.
- Realizar un ejercicio por equipo en el grupo de manera guiada para su aplicación y análisis.

3.4.4.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.4.8 Bibliografías

3.4.5 Práctica 5 Identificación de variables aleatorias continuas y discretas

3.4.5.1 Objetivo

El alumno conocerá las características de que diferencian a las variables aleatorias continuas y discretas para identificar cada una de ellas en los ejercicios a realizar.

3.4.5.2 Introducción

Introducción:

Una variable aleatoria es una función que asigna un valor numérico, al resultado de un experimento aleatorio.

Una variable aleatoria puede ser discreta o continua.

Las variables aleatorias discretas son aquellas que presentan un número contable de valores; por ejemplo, el número de personas que viven en una casa (pueden ser 3, 5 o 9).

Las variables aleatorias continuas son aquellas que presentan un número incontable de valores; por ejemplo, el peso de las vacas en una granja (una vaca puede pesar 632,12 kg, otra puede pesar 583,12312 kg, otra 253,12012 kg, otra 198,0876 kg y nunca terminaríamos de enumerar todos los posibles valores). Como estas definiciones son muy difíciles de entender a simple vista, se practicará una serie de ejercicios para identificarlas a detalle.

Variable aleatoria

Una variable aleatoria es una función que asigna un valor numérico, al resultado de un experimento aleatorio. Recordemos que el resultado de un experimento aleatorio depende del azar.

Tipo de Variable Aleatoria	Propiedades	Ejemplos
Discretas	En cada tramo, la variable sólo puede tomar un número determinado de valores. Se puede asociar con datos obtenidos de procesos en que se cuenta el número de casos.	- Número de páginas de un libro: 210 o 211 pero no 210,5. - Número que se ocupa en una fila: 1, 2, 3...
Continuas	En cada tramo, la variable puede tomar infinitos valores. Se puede asociar con la toma de datos de una situación en que se mide alguna característica.	- Altura de una persona: entre 170 cm y 180 cm la altura puede ser 171 cm, 171.5 cm... - Peso de un recién nacido: 3502.5 g, 3600.8 g, etc.

3.4.5.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 2.3 Método de Monte Carlo, 2.3.2 Aplicaciones Y 2.3.3 Solución de problemas.

3.4.5.4 Material Y Equipo Necesario

1. Un lápiz
2. Papel

3.4.5.5 Metodología

Planeación:

Se debe planear que antes de realizar esta práctica, el alumno cuente con los conceptos de variable, variable aleatoria, variable aleatoria discreta, variable aleatoria continua y sus características particulares que las diferencian una de otra.

Desarrollo

Una vez explicado los conceptos básicos de variables aleatorias en éste tema, se realizará a identificar la identificación de las variables aleatorias continuas y discretas.

Instrucciones:

Elaborar en equipo una práctica donde se identifiquen variables aleatorias continuas y discretas en un sistema real.

#	TIPO DE VARIABLE:	DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE ESTADÍSTICA
1		Cantidad de libros en un anaquel.
2		Diámetro de una esfera
3		Cantidad de clientes atendidos en un restaurante en un día.
4		Volumen de agua dentro de una lavadora de 200 litros de capacidad máxima.
5		Longitud de 150 tornillos producidos en una fábrica.
6		Número de pétalos que tiene una flor.
7		Tiempo requerido para responder las llamadas en un call center.
8		Número de televisores en una casa.
9		Número de páginas de una serie de libros de estadística
10		Tiempo de vuelo de los aviones que van de Lima a Santiago.
11		Número de presidentes que ha tenido tu país en los últimos 5 años.
12		Peso de una persona.
13		Resultado de tirar dos dados.
14		Se define una variable como la fracción de focos defectuosos en una inspección de 100 focos escogidos aleatoriamente en el almacén de una fábrica. ¿Qué tipo de variable es?

Evaluación

Durante esta práctica, el docente evaluará correcta, aquellas variables que correspondan a las variables aleatorias continuas y aquellas que correspondan con la descripción de las variables aleatorias discretas respectivamente. Retroalimentará a cada equipo según su resultado.

3.4.5.6 Sugerencias Didácticas

- Se sugiere ver los siguientes videos de explicación, antes de realizar el ejercicio: <https://matemovil.com/variable-aleatoria-discreta-y-continua/>

3.4.5.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.5.8 Bibliografía

3.4.6 Práctica 6 Uso de un simulador comercial

3.4.6.1 Objetivo

El alumno aprenderá a utilizar un simulador comercial como Arena o Promodel para realizar estudios de simulación por computadora.

3.4.6.2 Introducción

En un principio, los programas de simulación se elaboraban utilizando algún lenguaje de propósito general, como ASSEMBLER, FORTRAN, ALGOL o PL/I. A partir de la década de 1960 hacen su aparición los lenguajes específicos para simulación como GPSS, GASP, SIMSCRIPT, SLAM. En la última década del siglo pasado la aparición de las interfaces gráficas revolucionaron el campo de las aplicaciones en esta área, y ocasionaron el nacimiento de los simuladores.

En el terreno práctico, es importante utilizar la aplicación que mejor se adecúe al tipo de sistema a simular, ya que de la selección del lenguaje o simulador dependerá el tiempo de desarrollo del modelo de simulación. Las opciones van desde las hojas de cálculo, lenguajes de tipo general (como Visual Basic, C++ o Fortan, Java), lenguajes específicos de simulación (como GPSS, SLAM, SIMAN, SIMSCRIPT, GAS y SSED), hasta simuladores específicamente desarrollados para diferentes objetivos (como SIMPROCESS, ProModel, Witness, Taylor II y Cristal Ball).

En esta práctica se centrará en ProModel y Arena como software para diseñar simulación de computadoras

Promodel fue concebido como una herramienta para ingeniería, que permite reducir costos, mejorar la productividad en empresas de bienes y servicios. con la simulación en promodel, permitirá al estudiante contar con un recurso importante para proponer mejoras sustanciales a proyectos productivos.

3.4.6.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 3.4 Métodos para generar variables aleatorias

3.4.6.4 Material Y Equipo Necesario

1. Un equipo de cómputo que instalado el software Arena y Promodel, versión de prueba

3.4.6.5 Metodología

Planeación:

Durante la clase se explicará la instalación del software comercial Promodel y arena en versión estudiantil.

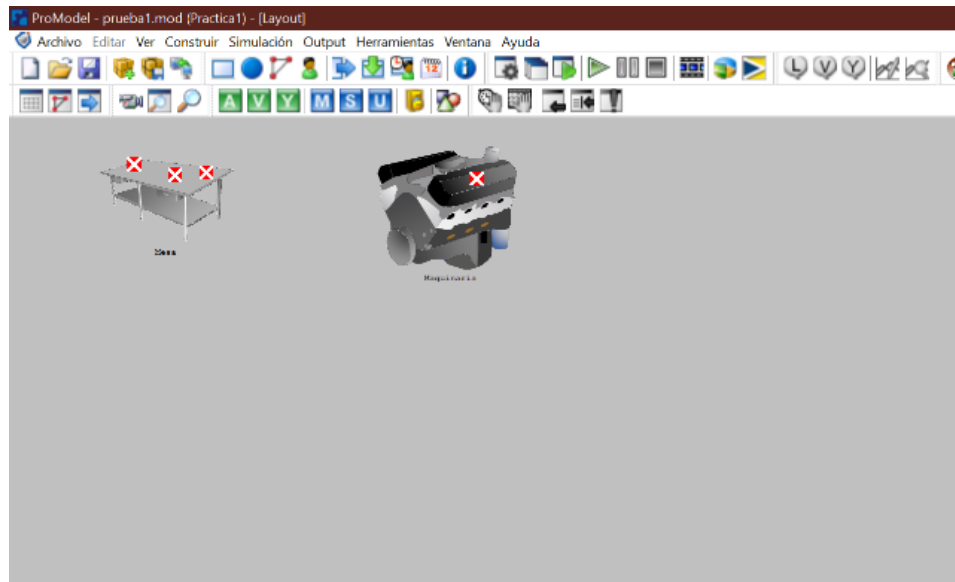


Figura 3 Promodel

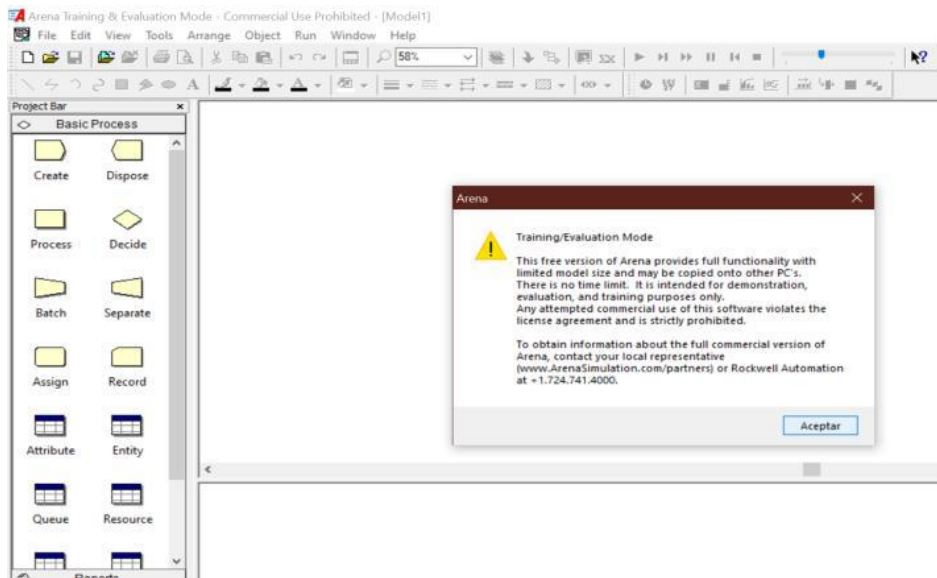


Figura 4 Arena

Desarrollo

En el desarrollo de ésta práctica, el alumno llevará al laboratorio de cómputo, previa instalación del software

Ejercicios solicitados:

1.- Realizar un ejercicio de simulación con software comercial que represente una empresa que se dedica a trabajar con línea de ensamblaje. Ejemplo: ensamble de un automóvil. Representar la línea de producción del mismo.

2.- Realizar un ejercicio de simulación con software comercial que permita simular un sistema de inventarios.

3.4.6.6 Sugerencias Didácticas

- Se sugiere que previo a la realización de ésta práctica, el alumno cuenta ya con conocimientos elementales del uso de una computadora y a dedicado tiempo a revisar videos tutoriales sobre ambos programas

3.4.6.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.6.8 Bibliografías

3.4.7 Práctica 7 Proyecto Integrador

3.4.7.1 Objetivo

El alumno presentará un proyecto de simulación que integra todos los conocimientos vistos en la materia.

3.4.7.2 Introducción

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- Fundamentación:
- Planteamiento de la problemática observada en un sistema o subsistema
 - Definir el objetivo a perseguir, dando las razones del por qué se va a realizar una simulación o Identificar las entidades del sistema.
 - Enlistar los atributos de las entidades
 - Identificar los recursos del sistema
 - Identificar las localizaciones
 - Locaciones del sistema
 - Identificar las variables
- Diseño: Mediante la metodología de la simulación, diseñar el modelo de simulación propuesto, tomando en cuenta las variables del sistema.
- Realización del diseño de simulación añadiendo los elementos como: Entidades, recursos y locaciones al gráfico. Configurando las variables de entrada y salida del procedimiento a simular, así como el factor tiempo.
- Ejecución: Presentar la simulación y analizar los resultados

- Documentación: Entregar reporte final con conclusión grupal con las mejoras para la toma de decisiones, resultado del análisis del informe estadístico

3.4.7.3 Especificar La Correlación Con El O Los Temas Y Subtemas Del Programa De Estudio Vigente.

Esta actividad corresponde al subtema 5.1 Análisis, modelado y simulación de un sistema o subsistema de servicios o productivo, de una empresa para detectar las mejoras posibles a realizar.

3.4.7.4 Material Y Equipo Necesario

1. Un equipo de cómputo con el software comercial para realizar simulación o bien un IDE para programar en un lenguaje de alto nivel.

3.4.7.5 Metodología

Planeación:

Con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

Desarrollo:

Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar

3.4.7.6 Sugerencias Didácticas

- Como alternativa: ver videos sobre aplicación c4droid 5.0 para uso de c++ en dispositivo móvil o Tablet

3.4.7.7 Reporte Del Alumno

El alumno debe de realizar la actividad detallando paso a paso la elaboración de esta, incluyendo capturas, mediante el formato de un reporte de prácticas dando detalle de los resultados obtenidos, así como su conclusión y aprendizajes obtenidos.

3.4.7.8 Bibliografías

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Kelton W.D., et al. (2008). Simulación con software Arena. México: Mc Graw-Hill.
2. Pierá M.A. et al. (2007). Como mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Madrid: Díaz de Santos.
3. Dunna García E. et al. (2006). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Madrid: Pearson- Prentice Hall.
4. Robinson Stewart. (2003). Simulation: the practice of model development and use. New York. John Wiley & Sons Ltd.
5. Barceló H., J. (1996). Simulación de sistemas discretos. En J. Barceló, Simulación de sistemas discretos. Madrid: Isdefe.
6. Coss Bu, R. (1992). Simulación un enfoque práctico. En R. C. Bu, Simulación: un enfoque práctico. México: LIMUSA.
7. Law A.M & Kelton W.D., (1991). Simulation Modeling & Analysis. New York: Mc Graw-Hill.

ANEXO 1 DEL MANUAL DE PRÁCTICAS
Evaluaciones

ANEXO 2

ANEXO 3
Respuestas De Las Evaluaciones