

Taller 1 (5 pts) – generación de números y variables aleatorias y Simulación de Montecarlo

Indicaciones:

- El taller se realiza de manera grupal en los grupos del proyecto final. Si se entrega de forma individual serán calificados sobre el 80% de la nota.
- La entrega se realizará a través TEAMS. Solo lo debe subir un integrante del grupo
- Se debe entregar un informe en pdf donde se presente el procedimiento, desarrollo y solución de cada una de las preguntas del taller. Se debe entregar los archivos de Excel, R, Python de soporte de cada uno de los problemas. Igualmente, es importante declarar todas las variables aleatorias que se estén empleando, la interpretación de los resultados, así como la justificación de porqué el uso de la(s) distribución(es) de probabilidad empleadas, cuando sea necesario.
- Cualquier uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) debe ser explícitamente mencionado y referenciado en los trabajos, modelos, proyectos, códigos o informes presentados
- Cualquier pregunta puede ser evaluado mediante pruebas confirmatorias, como sustentaciones orales o escritas, para validar la comprensión y el dominio de los resultados presentados.
- En TEAMS se debe subir el informe en formato *pdf y un archivo comprimido “*Taller 1_NombreGrupo.zip*” con todos los archivos de soporte
- Los archivos se deben marcar de la siguiente manera:

Nombre	Archivo
Taller 1_NombreGrupo_Admon.pdf	Reporte administrativo con las soluciones
Taller 1_NombreGrupo_Ejercicio	Archivo de soporte en Python (código y notebook), R, o Excel

- El informe debe tener portada con el nombre del grupo y ID y nombre de cada uno de los integrantes, en orden alfabético de apellidos.
- Si no se siguen las indicaciones se descontará 0.25 pts (5%).

Sección 1 – Generación de variables y números aleatorios (20%)

Los ejercicios a los que se hace referencia esta sección son los relacionados en el libro guía [Rossetti, M.D., 2021. Simulation Modeling and Arena, 3rd and Open Text. Edition.

<https://rossetti.github.io/RossettiArenaBook/>]

Resuelva los siguientes ejercicios

1. Ejercicio A.3
2. Ejercicio A.14
3. Ejercicio A.17
4. Ejercicio A.34

Sección 2 – Simulación de Montecarlo

Ejercicio 1 – Caminata Aleatoria sobre grafo (20%)

Una pieza de ajedrez se desplaza aleatoriamente en un tablero vacío de 8x8. En cada movimiento, la pieza (Rey, Reina, Torre, Alfil o Caballo) elige de manera uniforme al azar su próximo destino entre las opciones legales disponibles.

Para cada tipo de pieza, se debe determinar el número de turnos que requiere en promedio la pieza para volver a la casilla de inicio (se debe considerar las 64 casillas como casillas de inicio) y la distribución estacionaria (porcentaje del tiempo que la pieza pasar en una casilla determinada).

Considere un nivel de confianza del 95% y las replicaciones que necesite

Considere los siguientes recursos de apoyo:

<https://www.youtube.com/watch?v=stgYW6M5o4k>

<https://www.youtube.com/watch?v=63HHmjlh794>

Ejercicio 2 – Serpientes y escalera (20%)

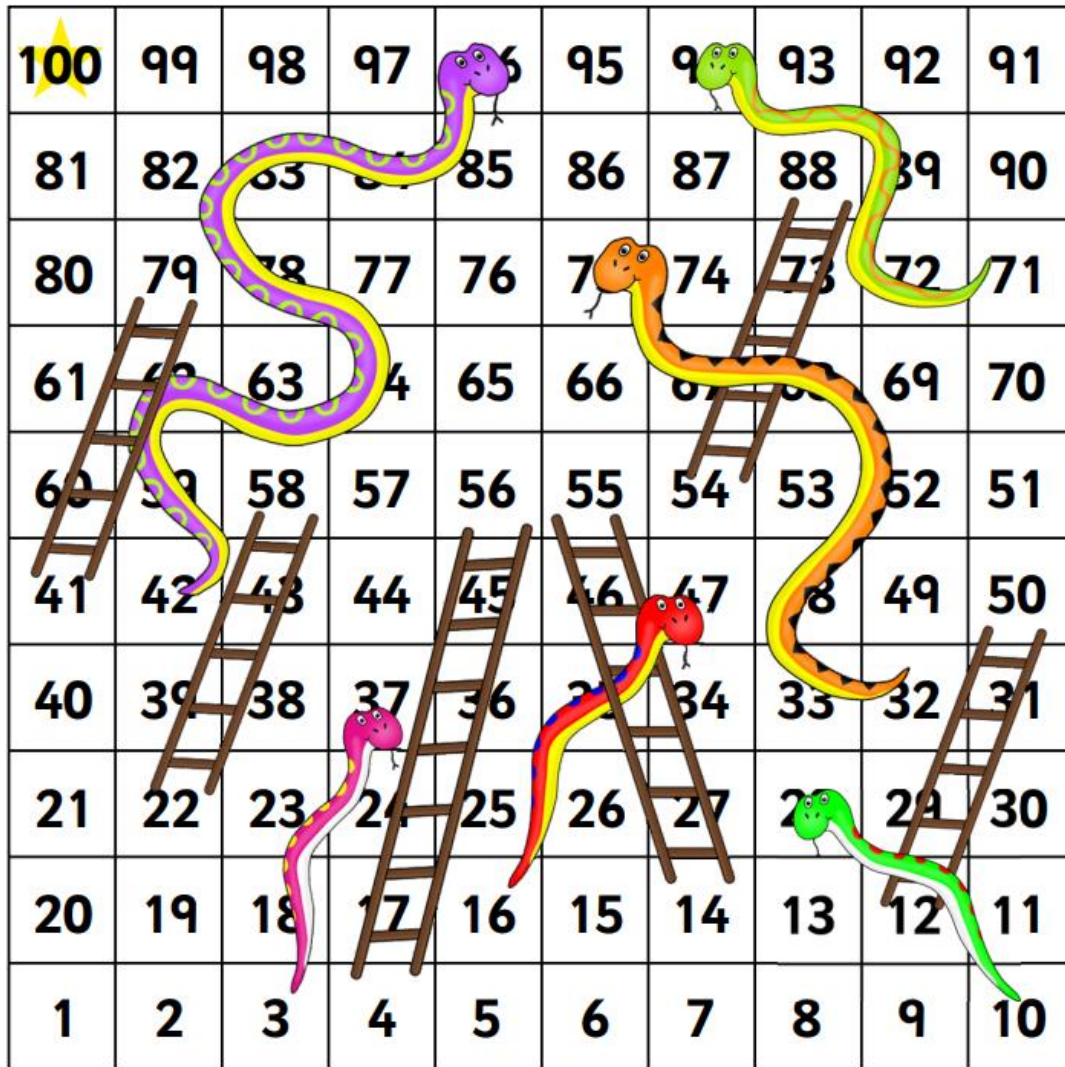
En el juego de “Serpientes y Escaleras”, los jugadores lanzan un dado para avanzar por un tablero numerado del 1 al 100. Algunas casillas contienen escaleras que permiten a los jugadores avanzar más rápido, mientras que otras contienen serpientes que los hacen retroceder.

Instrucciones del Juego:

1. **Objetivo:** El objetivo del juego es ser el primero en llegar a la casilla 100.
2. **Preparación:** Cada jugador coloca su ficha en la casilla 1.
3. **Turnos:** Los jugadores se turnan para lanzar un dado de seis caras y mover su ficha el número de casillas indicado por el dado.
4. **Escaleras:** Si un jugador cae en una casilla con la base de una escalera, sube por la escalera hasta la casilla en la que termina.
5. **Serpientes:** Si un jugador cae en una casilla con la cabeza de una serpiente, desciende por la serpiente hasta la casilla en la que termina.
6. **Ganador:** El primer jugador en llegar exactamente a la casilla 100 gana el juego. Si un jugador lanza un número que lo haría pasar de la casilla 100, no se mueve y espera su próximo turno.

Con base en las reglas del juego, realiza una simulación para determinar el número de turnos (lanzamientos del dado) necesarios para llegar a la casilla 100 desde cada una de las casillas del tablero. Utiliza un nivel de confianza del 95% para tus cálculos. Pueden revisar el siguiente video para contexto de modelamiento: <https://www.youtube.com/watch?v=nlm07asSU0c>

Considere el siguiente tablero del juego para la simulación.



Snakes and Ladders Game

Ejercicio 3 – Pronósticos e Inventarios (40%)

"Climatopía" es una pequeña ciudad que se ha vuelto famosa por su deliciosa limonada artesanal. Cada día, los habitantes y turistas de Climatopía consumen esta bebida refrescante, pero su demanda depende directamente del estado del clima. Como gerente de "Limonada Top", tu tarea es anticiparte a la demanda semanal de limonada para garantizar que siempre haya suficientes existencias sin generar pérdidas innecesarias.

El clima en Climatopía puede ser:

- **Soleado (S):** Los días soleados son ideales para la limonada. La demanda es alta.
- **Nublado (N):** La demanda disminuye, pero sigue siendo moderada.
- **Lluvioso (L):** Los días lluviosos limitan el consumo de limonada.

Los meteorólogos de Climatopía han observado que el clima de un día se puede predecir basándose en el clima de los dos días anteriores. Por ejemplo: Si los últimos dos días fueron soleados, hay un 60%

de probabilidad de que hoy sea otro día soleado, un 30% de que sea nublado y un 10% de que sea lluvioso.

Datos Iniciales:

1. Demanda diaria esperada por estado del clima:

- Soleado (S): 50, 60, 70 limonadas (probabilidades: 0.3, 0.5, 0.2).
- Nublado (N): 30, 40, 50 limonadas (probabilidades: 0.4, 0.4, 0.2).
- Lluvioso (L): 10, 20, 30 limonadas (probabilidades: 0.3, 0.4, 0.3).

2. Matriz de transición del clima:

Día - 2	Día - 1	Soleado (S)	Nublado (N)	Lluvioso (L)
S	S	0.6	0.3	0.1
S	N	0.5	0.4	0.1
S	L	0.4	0.3	0.3
N	S	0.5	0.4	0.1
N	N	0.3	0.5	0.2
N	L	0.2	0.3	0.5
L	S	0.3	0.4	0.3
L	N	0.2	0.5	0.3
L	L	0.1	0.3	0.6

3. Costos asociados:

- Precio de compra de materiales para hacer una limonada: \$10.
- Precio de venta por limonada: \$25.
- Costo por falta de inventario: \$10 por limonada no disponible.

La gerencia le pide a su grupo de consultoría que defina la cantidad de limonadas que se necesitan producir semanalmente (7días) con un intervalo de confianza del 95% con el fin de tener la mayor ganancia posible. Considere analizar un año (52 semanas) de ventas y realice las replicaciones necesarias para generar una propuesta. Considere que el fin de semana pasado los dos días fueron soleados.

Se debe entregar:

Simulación completa en un archivo de Excel, Python o R, incluyendo:

- Clima diario simulado.
- Demanda diaria generada.
- Costos asociados para diferentes niveles de producción.

Informe Reporte final con:

- Tabla comparativa de costos para diferentes niveles de producción.
- Gráfica del costo total vs. cantidad de producción.
- Conclusiones y recomendaciones.