
TRABAJO PRÁCTICO 5

1. En una carrera, existen tres grupos de materias: las básicas, las disciplinares y las profesionales. Cada grupo está formado por 13 materias. La nota que obtiene un estudiante en cada materia obedece una distribución triangular, cuyos parámetros dependen del grupo al que pertenece la materia. Para las materias del primer grupo, los parámetros de la distribución son (0,2,10); para las del segundo, (0,4,10); y para las del tercero, (0,6,10). Realice las siguientes actividades:
 - a. En Excel, construya una función que devuelva el promedio que obtendría un estudiante al finalizar la carrera. Simule 1000 estudiantes.
 - b. Estime el intervalo de confianza del promedio de un estudiante con un nivel de certeza del 95 %.
 - c. Estime el intervalo de confianza del promedio histórico (el promedio de los promedios de todos los estudiantes) de la carrera con un nivel de certeza del 95 %.
 - d. Estime el intervalo de confianza del 95 % de la probabilidad de que el promedio de un estudiante supere la nota 4 (cuatro).
2. Un casino está analizando la conveniencia de implementar un nuevo juego de dados. En este juego, el jugador debe pagar \$1000 por jugada. Si en el primer lanzamiento del dado sale un número menor de 6, el jugador pierde el juego; si sale el número 6, el jugador gana \$2000 y el derecho a un último lanzamiento. Si en este último lanzamiento sale un número menor de 6, el jugador se retira con lo que ganó en el primer lanzamiento (\$2000); en cambio, si el número que sale es 6, el jugador gana \$8000 adicionales (es decir, se lleva \$10000 en total). El casino estima que la cantidad de jugadas diarias obedece la distribución binomial con $n = 100$ y $p = 0.2$. Realice las siguientes actividades:
 - a. Construya una función que devuelva la ganancia diaria del casino.
 - b. Simule 1000 días y construya un histograma de la ganancia diaria del casino (para control, la ganancia media diaria calculada en forma analítica es \$8889).
 - c. Con una certeza del 95 %, determine el mínimo precio que debería pagar el jugador por jugada para no provocar pérdidas a largo plazo en el casino. Para ello, simule 1000 juegos.
3. En un colegio secundario, la nota de los estudiantes en matemática tiene una distribución triangular con parámetros (0, 4, 10), en lengua con (2, 6, 10), en química con (0, 3, 10) y en física con (1, 5, 10). Estas cuatro materias son tomadas para considerar el otorgamiento de una beca. Si un estudiante tiene nota superior o igual a 5 en todas esas materias y, además, tiene un promedio, tomando sólo esas materias, mayor de 7, el estudiante recibe la beca.
 - a. Construya una función para simular un estudiante. Esta función debe determinar si el estudiante simulado recibe o no la beca.
 - b. Simule la cantidad de estudiantes que sea necesaria para estimar, con la precisión de una centésima y un nivel de confianza del 95 %, la probabilidad que tiene un estudiante de ganar la beca.
4. Se está planificando realizar una colecta. De colectas anteriores, se determinó que el aporte de cada contribuyente sigue una distribución uniforme [0, \$10000]. En la nueva colecta, se solicitará el aporte a 20 contribuyentes. Realice las siguientes actividades:

- a. Construya una función que estime el monto a obtener en una colecta.
 - b. Simule la cantidad de colectas necesarias para estimar el promedio del monto total de la colecta con una precisión de \$100 y un nivel de certeza del 95 %.
5. La cantidad de vuelos mensuales que realiza un avión obedece la distribución de Poisson con $\alpha = 50$. El costo de cada vuelo tiene una distribución normal con media USD 1000 y desviación estándar USD 600, truncada a valores positivos. Realice las siguientes actividades:
 - a. En Excel, construya una función que devuelva el costo mensual. Simule 1000 vuelos.
 - b. Estime el intervalo de confianza del costo mensual con un nivel de certeza del 95 %.
 - c. Estime el intervalo de confianza del costo mensual promedio con un nivel de certeza del 95 %.
 - d. Estime el intervalo de confianza del 95 % de la probabilidad de que el costo mensual no supere los USD 80000.
6. En una materia, se toma un cuestionario *multiple choice* que contine 5 ítems. Cada uno de ellos con 6 opciones, de las cuales solo una es válida. Cada ítem vale 2 puntos, y el cuestionario se aprueba con 4 puntos. Considerando un estudiante que contesta al azar cada ítem, realice las siguientes actividades:
 - a. Determine analíticamente la probabilidad que tiene el estudiante de aprobar.
 - b. Usando la simulación de Monte Carlo, con 1000 simulaciones, determine el intervalo de confianza del 95 % que tiene el estudiante de aprobar.
7. El álbum de figuritas de Qatar 2022 costaba \$750 en 2022. Cada sobre tenía 5 figuritas y costaba \$150. Entonces, el dólar estaba a \$180. Para completar el álbum se necesitaban 860 figuritas. Es decir que, si se tenía la suerte de que no se repitieran las figuritas de los sobres, se necesitaban 172 sobres, lo que daba un costo total de $\$750 + 172 * \$150 = \$26550$. Esa era la cantidad mínima de dinero necesaria para completar el álbum. Sin embargo, no todos tenían la suerte de que no se repitieran las figuritas. Suponiendo que las figuritas se distribuían al azar en los sobres, pudiendo existir figuritas repetidas dentro de un mismo sobre, y que no podían cambiarse las figuritas repetidas por otras, estime el intervalo de confianza del 95 % para el costo de completar el álbum utilizando 1000 simulaciones. Estime también el monto que uno tendría que haber estado dispuesto a pagar para tener una probabilidad de 0.95 de completar el álbum. Realice estas estimaciones con el dólar de entonces.