**PARCIAL 1**

**SIMULACIÓN DIGITAL**

**19 enero 2022**

Desarrolle primero un análisis detallado del problema explicando el enfoque de su simulación. Puede incluir en el análisis pseudocódigo y/o diagramas de flujo para cada una de las funciones necesarias (Como evidencia incluir un archivo pdf con la imagen del pseudocódigo o en diagrama de flujo implementado). Posteriormente realice la implementación en R (Evidencia: el archivo del notebook RMD correspondiente. Asegúrese de incluir la explicación en el archivo RMD. Incluir solamente el código se evaluará como una entrega incompleta). Para generar números aleatorios con distribución uniforme continua puede utilizar la función *runif*. Solamente se permite la utilización de esa función, de las librerías de generación de números aleatorios de R.

*Punto1. Integración MonteCarlo [2/5]*

Utilizando el método de integración Monte Carlo, evalúe la siguiente integral:

Recuerde que equivale a tener el valor entero del número y. Utilizando varias veces el proceso de integración, asegúrese de que el número de iteraciones (k) utilizada para la estimación sea mayor de 100 y además que la muestra tenga una desviación estandar muestral menor o igual a 0.01

Recuerde también que la desviación estandar muestral

*Punto2. Simulación MonteCarlo [3/5]*

La eliminatoria sudamericana Qatar 2022 es un torneo internacional en el cual participan 10 selecciones de fútbol de países sudamericanos: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, y Venezuela, en un sistema todos contra todos con partidas de ida y vuelta. Los primeros 4 equipos clasificarán directamente a la copa mundial Qatar 2022, mientras que el equipo que logre la 5ta posición irá a repechaje internacional. Faltando 4 fechas para finalizar el torneo (y con un partido aplazado Argentina vs Brasil), la tabla de clasificación es la siguiente:

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza baja

Figura tomada de: <https://www.conmebol.com/es/eliminatorias-sudamericanas-catar-2022>

En el archivo “partidos\_Qatar2022.csv” podrán encontrar también un listado completo de los partidos faltantes. Asuma que el partido faltante Brasil-Argentina se jugará al final del torneo.

La fuerza de juego de cada una de las selecciones se puede modelar mediante el puntaje ELO (rating ELO) para fútbol disponible en el archivo “ELOconmebol.csv”. Y las probabilidades de victoria, empate o derrota se pueden modelar teniendo en cuenta la diferencia ELO entre los dos equipos contrincantes, utilizando las funciones descritas a continuación:

Observe que para cada diferencia de rating (dr), el valor de la sumatoria de probabilidades debe ser 1. Esto es: .

En la siguiente figura se observa la gráfica de las probabilidad en función de la diferencia de rating:

Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente

Asumiendo en la simulación que para una victoria siempre tendremos un marcador (1-0), para un empate tendremos un marcador (0-0) y para un partido perdido un resultado (0-1), realice una simulación de los partidos faltantes para la finalización del torneo.

Usando al menos 10000 réplicas de simulación responda las siguientes preguntas: ¿Cuál es la probabilidad de que la selección Colombia clasifique directamente al mundial? ¿Cuál es la probabilidad de que la selección Colombia vaya a repechaje internacional? ¿Cuál es la probabilidad de que la selección Colombia quede por fuera del mundial?

Finalmente, utilizando los resultados de las simulaciones realice una tabla indicando la probabilidad de que cada una de las selecciones que participan en el torneo clasifique al mundial de fútbol Qatar 2022.