

Curso EL 4702.

## **Proyecto #2. Distribuciones de V. A. D.**

Escuela de Ingeniería Electrónica  
Licenciatura en Ingeniería Electrónica

## I parte: Generalidades

Con este trabajo se busca evaluar la comprensión del estudiante sobre el tema de Variable Aleatoria Discreta (VAD), mediante la aplicación en la práctica de diferentes distribuciones de este tipo.

Para esta asignación se estará trabajando con el experimento hipotético de **tirar una moneda varias veces** en secuencia. Para este experimento se tendrán dos casos de estudio, uno con una moneda ideal y otro con una moneda *de truco*.

### 1 Caso de estudio 1

Las condiciones del experimento utilizando la **moneda ideal** son:

1. La moneda solo tiene 2 posibles resultados (eventos en el espacio muestral), uno por cara (escudo y corona). No se contemplarán resultados atípicos como caer en el borde.
2. Cada tirada de la moneda dentro de la secuencia es independiente.
3. La moneda tiene peso ideal, por lo que la probabilidad de caer en cualquiera de las caras es la misma. Esta probabilidad se mantiene constante en toda la secuencia.
4. La moneda se tira un total de 10 veces, correspondiendo este número a la longitud total de la secuencia del experimento.

### 2 Caso de estudio 2

Las condiciones del experimento utilizando la **moneda de truco** son:

1. La moneda solo tiene 2 posibles resultados (eventos en el espacio muestral), uno por cara (escudo y corona). No se contemplarán resultados atípicos como caer en el borde.
2. Cada tirada de la moneda dentro de la secuencia es independiente.
3. La moneda se modifica para que la cara con el escudo tenga más peso, resultando en una probabilidad de caer del 0,7 en esta cara. Esta probabilidad se mantiene constante en toda la secuencia.
4. La moneda se tira un total de 10 veces, correspondiendo este número a la longitud total de la secuencia del experimento.

### 3 Ambiente de programación

Para la solución de este trabajo se deberá utilizar el lenguaje de programación **Python**, y sus bibliotecas para tratamiento de datos, análisis matemático y estadístico, y presentación de datos como **Numpy, Pandas, Scipy y/o Matplotlib**.

### 4 Instrucciones

Cada equipo de trabajo deberá presentar las siguientes partes **para ambos casos de estudio** (dado ideal Y de truco):

#### Parte 1 (primer tipo de distribución):

1. Definir el tipo de distribución de V.A.D que más se ajuste si se desea conocer la *probabilidad para el número de veces que se debe tirar la moneda antes de obtener la primera corona*. Justifique su elección.
2. Encontrar los valores para la función de masa de probabilidad para la variable del punto anterior, y para el rango dado por el tipo de distribución seleccionada y la longitud de la secuencia. Para esto puede definir la función que realiza el cálculo desde cero, o utilizar alguna función de bibliotecas<sup>1</sup>. Para la segunda opción **se deben** justificar los atributos usados y no utilizar la función como una caja negra.
3. Graficar la función de masa de probabilidad de manera apropiada, según las pautas de presentación de datos que se vieron en el curso.

#### Parte 2 (segundo tipo de distribución):

1. Definir el tipo de distribución de V.A.D que más se ajuste si se desea conocer la *probabilidad del número de veces que salga la cara de corona en las 10 tiradas del experimento*. Justifique su elección.
2. Encontrar los valores para la función de masa de probabilidad para la variable del punto anterior, y para el rango dado por el tipo de distribución seleccionada y la longitud de la secuencia. Para esto puede definir la función que realiza el cálculo desde cero, o utilizar alguna función de bibliotecas. Para la segunda opción **se deben** justificar los atributos usados y no utilizar la función como una caja negra.
3. Graficar la función de masa de probabilidad de manera apropiada, según las pautas de presentación de datos que se vieron en el curso.

<sup>1</sup>Se recomienda investigar las funciones de scipy.stats (<https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/stats.html>)

**IMPORTANTE:** note que se tienen 4 combinaciones (experimentos) en total, entre partes (1 y 2) y casos (ideal y truco).

**Parte 3 (análisis de resultados obtenidos):**

1. Compare y explique el impacto que tuvo el cambiar la moneda ideal (caso 1) por una de truco (caso 2) en las dos distribuciones obtenidas por cada caso (parte 1 y 2). Para esto, apóyese en los gráficos de fmp obtenidos.
2. Para la distribución encontrada en la parte 2, ¿cuál es el número esperado de cincos obtenidos al lanzar la moneda para cada caso (ideal y de truco)? ¿Son iguales o difieren? Explique la razón.
3. Si usted se tuviera que enfrentar a un juego de azar en donde sabe que se está usando la moneda de truco de este experimento, ¿con cuántas oportunidades o *chances* de tirar la moneda ideal para que le salga al menos una corona se sentiría seguro de que tendría la misma probabilidad que con una moneda de truco tirado una sola vez? Explique su razonamiento<sup>2</sup>.

## 5 Procedimiento para la solución

La resolución de esta tarea se deberá realizar en **parejas o tríos**. Grupos de trabajo de mayor tamaño no son permitidos bajo ninguna circunstancia. Personas trabajando individualmente solo serán permitidas con autorización explícita de la profesora y solo se aceptarán en casos de necesidad. Trabajos individuales presentados sin previa autorización no serán revisados.

Se pueden mantener los mismos equipos de trabajo o se pueden cambiar.

Todos los archivos entregables (ver sub-sección 1 en Evaluación) deberán ser subidos al TEC-Digital **antes de la fecha de entrega**, en la sección correspondiente a la tarea #2, **por solo uno de los miembros del equipo**.

**IMPORTANTE:** Todos los equipos deberán registrarse para control en el siguiente link: <https://forms.gle/DVVUabdnDPqpu8EM8>. Dicho registro **se debe hacer a más tardar el 24 de marzo del 2023**. Equipos sin registrarse no serán evaluados.

## II parte: Evaluación

Esta tarea tiene una porcentaje del **6 %** de la nota total. La fecha de entrega para la misma será **el 12 de abril a las 12 medio día**.

<sup>2</sup>Sugerencia: el concepto de función acumulada puede serle de utilidad para esta pregunta.

Los equipos podrán presentar el trabajo de manera tardía, pero con penalidad. Así, por cada día de atraso se impondrá un 20 % de penalidad a la nota final obtenida. Esta penalización incluye fines de semana, pues es solo una prórroga condicionada.

## 1 Entregables

Cada equipo de trabajo deberá presentar:

1. UN ÚNICO archivo con el código fuente para el cálculo y creación de los gráficos utilizados. Puede ser en extensiones .py o un Jupyter Notebook.
2. Reporte corto en formato tipo artículo científico IEEE. El template para dicho reporte puede ser encontrado en el TEC digital (Word o LaTeX).

**Importante:** Este trabajo NO es un reporte de código/algorithm. El objetivo del reporte corto es la presentación y descripción de los resultados obtenidos (incluyendo los gráficos encontrados) y su análisis. Por lo tanto, no se deben incluir *pantallazos* del código en el reporte, pues para eso se entregará el mismo por aparte.

## 2 Desglose de evaluación

El trabajo será calificado en base al siguiente desglose:

- Demostración del manejo de los conceptos básicos del curso en cuanto a distribuciones de variable aleatoria discreta (10 %).
- Elección del tipo de distribución correcto para ambas partes, sustentado en la teoría (20 %).
- Cálculo y graficación correcta de las funciones de masa de probabilidad requeridas (40 %).
- Análisis correcto para los puntos requeridos (parte 3), sustentado en la teoría (30 %)

Toda conducta fraudulenta será tratada según lo estipulado en el artículo 75 del RREA del TEC. **Con estas conductas no engañan al profesor(a), se engañan ustedes mismos.**

## 3 Consulta

Recuerde que durante todo el período de la tarea, puede contar con la ayuda de la profesora durante las horas de consulta.