

# LISTA OFICIAL DE TAREAS MODELOS ESTOCÁSTICOS.

*Jorge Eduardo Ortiz Triviño*  
Profesor Asociado DISI

Última actualización: lunes 29 de septiembre de 2025.

Tarea 1: Video de Presentación.....	4
Tarea 2: Clasificación de teorías & modelos según Penrose.....	5
Tarea 3: «Yo, el lápiz»: una construcción colectiva.....	5
Tarea 4: Experimentos aleatorios y espacios de probabilidad en computación y comunicaciones. .	6
Tarea 5: Función de probabilidad alternativa. ....	7
Tarea 6: Ecuación cuadrática aleatoria.....	7
Tarea 7: Concepto de $\sigma$ – álgebra .....	8
Tarea 8: Eventos NO equiprobables. ....	9
Tarea 9: Ejemplo de Galois con diferente posibilidad de sus eventos elementales.....	9
Tarea 10: Probabilidad inversa. ....	10
Tarea 11: Probabilidades bayesianas en el juego de craps. ....	10
Tarea 12: «¿Qué significa “ley científica?”»: realidad + matemáticas.....	11
Tarea 13: Propiedad de la función indicadora.....	12
Tarea 14: Densidades & Distribuciones.....	12
Tarea 15: Verdades profundas en computación y comunicaciones. ....	13

<b>Tarea 16: El problema de la programación académica en la UNAL.</b>	13
<b>Tarea 17: Problema del álbum de chocolatinas (colección de cupones).</b>	15
<b>Tarea 18: Caracterización de la familia paramétrica de Poisson.</b>	16
<b>Tarea 19: Función característica.</b>	17
<b>Tarea 20: Animaciones y voces para la lectura del cuento «Sueños de robot» de Isaac Asimov. ...</b>	18
<b>Tarea 21: Ayuda de Isaac Newton a Samuel Pepys.</b>	18
<b>Tarea 22: Indagaciones al estilo newtoniano.</b>	19
<b>Tarea 23: Justificación de las igualdades en la demostración de la PPM del modelo <math>X \sim Geo(p)</math></b>	19
<b>Tarea 24: Mundo de Wumpus 3D.</b>	21
<b>Tarea 25: Cadenas de Márkov: Cooperación entre tres agentes artificiales.</b>	21
<b>Tarea 26: ¿Qué es la realidad? Por Stephen Hawking.</b>	22
<b>Tarea 27: Geometrías euclidianas y no euclidianas.</b>	23

### Observaciones generales sobre las tareas:

Esta **primera observación** es tomada de la sección 3.3.1. del documento «*Lineamientos operativos del curso*»:

1. Para todas las **actividades (Tareas, Talleres, Proyecto, etc.) automatizadas** que requieran construir programas y aplicaciones está **únicamente permitido** emplear:
  - a. **Lenguaje de programación y librerías que se incluyan en la instalación estándar** de dicho lenguaje, ninguna otra librería o herramienta puede usarse, salvo la que se describe en el siguiente literal.
  - b. Una **librería especializada de estructuras de datos** seleccionada libremente por el estudiante que realiza la tarea.
  - c. Por tanto, **cuando requiera usar alguna herramienta o librería no incluida** en la instalación estándar, el estudiante debe **solicitar permiso para su uso**, pero en ningún caso se aceptan librerías que ya traigan resultado, en un 50% o más, el problema propuesto.
2. Aunque los **mapas conceptuales** corresponden a tareas manuscritas, éstos pueden realizarse o bien de forma manual (lápiz y papel) o bien mediante alguna aplicación informática diseñada para tal fin.

Esta **segunda observación** es tomada de la sección 3.3.2. del documento «*Lineamientos operativos del curso*»:

**Ningún motor de IA** está permitido para la realización de actividades académicas del **curso** (como Talleres, Proyecto, Tareas, etc.). Sin embargo, si el estudiante o grupo que desarrollan un trabajo particular consideran pertinente el uso de algunas herramientas de IA generativas para su realización, con el fin de lograr un mayor y mejor alcance, **pueden solicitar una excepción** de la aplicación de esta directriz. En esa solicitud deben dar sólidos argumentos de las razones que los motivan a emplear esa o esas herramientas y a redefinir los alcances de la actividad académica involucrada. **El principio filosófico**

fundamental que guiará la aceptación del uso de motores de inteligencia artificial es que se debe promover y alimentar la ambición intelectual de los estudiantes, pero no fomentar la pereza.

***Tarea 1: Video de Presentación.***

<b><i>Inicio:</i></b> 25 de agosto de 2025.	<b><i>Categoría:</i></b> Automatizada.
<b><i>Entrega:</i></b> 26 de agosto de 2025. 8:00 pm.	<b><i>Dificultad:</i></b> 0
<b><i>Tipo:</i></b> Obligatoria	<b><i>Clase:</i></b> 01
<b><i>Número de estudiantes:</i></b> 1	

***Enunciado:***

Realización de un video en el cual cada uno de los estudiantes del curso, de manera libre e individual, se presenta ante los integrantes del curso. Haga una pequeña autobiografía, hable de usted, de su historia, de su proyecto de vida, de cómo se percibe a sí mismo. Este video, cuya duración tiene que estar entre 20 seg. y 30 seg., debe subirse a YouTube.

***Observaciones:***

1. Se debe subir el video en formato estándar de YouTube (No el formato de videos cortos, es decir ***Short***).
2. Configurar el video para que **NO** sea para un público infantil puesto que ello me permite agregarlo a mis listas de reproducción.
3. Formato del nombre del video: MEZZ Presentación estudiante XXXX YYYY, donde las ZZ se deben reemplazar por el grupo de la asignatura (es decir, 01 o 02), las XXXX deben reemplazarse por sus apellidos y las YYYY deben reemplazarse por sus nombres (tal como aparecen en el SIA, la primera letra de cada palabra en mayúscula las restantes en minúscula).
4. Calidad mínima del video: 780p.
5. Para la entrega de esta tarea deben hacer dos cosas:

- a. A su buzón deben subir un archivo PDF que contenga el enlace YouTube de su presentación.
- b. Responder el correo que se envió al curso para la entrega de esta tarea también informando el enlace YouTube respectivo.

***Tarea 2: Clasificación de teorías & modelos según Penrose.***

<b><i>Inicio:</i></b> 25 de agosto de 2025.	<b><i>Categoría:</i></b> Manuscrita.
<b><i>Entrega:</i></b> 29 de agosto de 2025.	<b><i>Dificultad:</i></b> 0
<b><i>Tipo:</i></b> Obligatoria	<b><i>Clase:</i></b> 01
<b><i>Número de estudiantes:</i></b> 1	

**Enunciado:**

1. Considere la “***Teoría de la computación***”. De acuerdo con su conocimiento, las categorías y criterios propuestas por ***Roger Penrose*** ¿en cuál categoría la ubicaría? Justifique objetivamente su respuesta.
2. Sin tener en cuenta “***La Teoría de la computación***”, proponga para cada una de las categorías de Penrose, un ejemplo de teoría que pertenezca a ella y que sea del mundo de la computación. Argumente su respuesta con base en los tres criterios establecidos por ***Penrose***.

***Tarea 3: «Yo, el lápiz»: una construcción colectiva.***

<b><i>Inicio:</i></b> 25 de agosto de 2025.	<b><i>Categoría:</i></b> Manuscrita.
<b><i>Entrega:</i></b> 29 de agosto de 2025.	<b><i>Dificultad:</i></b> 0
<b><i>Tipo:</i></b> Obligatoria	<b><i>Clase:</i></b> 01
<b><i>Número de estudiantes:</i></b> 1	

**Contexto:**

En clase se explicó que hay dos sistemas complejos de naturaleza estocástica que se estudiarán con cierto detalle y profundidad: ***El universo físico*** dentro del cual estamos o vivimos y ***las sociedades humanas***. El profesor ***Frank Wilczek*** nos está ayudando a comprender el primero. Para el segundo intentaremos

comprenderlo mediante una serie de tareas a lo largo del semestre. Dentro de las *sociedades humanas* la *cooperación* y la *coordinación* son dos características esenciales en su estructura (y por ende deben aparecer cuando modelamos este tipo de sistemas complejos). Estas dos características le permiten a una sociedad llegar más lejos a donde un simple individuo no podría llegar si no es con el trabajo de un grupo de individuos. A este tipo de productos que son el resultado del trabajo de una sociedad que no podría realizar un único individuo lo llamaremos *construcciones colectivas*. Por ejemplo, un simple lápiz no puede ser construido con el trabajo de una sola persona, sino que requiere del trabajo colectivo, de una sociedad que se pone esa meta.

**Enunciado:**

1. La primera parte de la tarea consiste leer el ensayo «*Yo, el lápiz*» escrito por *Leonard E. Read*. El archivo en PDF lo pueden localizar en nuestra biblioteca digital o bien lo pueden obtener directamente siguiendo el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1Qq0WP-9JLuxp6JbzB5k7sfXj6I6FJIAt/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Qq0WP-9JLuxp6JbzB5k7sfXj6I6FJIAt/view?usp=drive_link).
2. Y, segundo, lo que deben subir al buzón, antes de la fecha límite de entrega, es un mapa conceptual sobre el contenido de este capítulo.

***Tarea 4: Experimentos aleatorios y espacios de probabilidad en computación y comunicaciones.***

<b><i>Inicio:</i></b> 27 de agosto de 2025.	<b><i>Categoría:</i></b> Manuscrita.
<b><i>Entrega:</i></b> 05 de septiembre de 2025.	<b><i>Dificultad:</i></b> 0
<b><i>Tipo:</i></b> Obligatoria	<b><i>Clase:</i></b> 02
<b><i>Número de estudiantes:</i></b> 1	

**Enunciado:**

1. Describa de una forma breve pero clara, completa y precisa (al menos) ***CINCO experimentos aleatorios*** (no triviales)  $\varepsilon$  en el ámbito de la computación y las telecomunicaciones (bien sean de la *esencia* o de las *aplicaciones* de dichos campos). Describa el contexto y el experimento.

2. Para cada uno de estos cinco experimentos aleatorios, determine *el espacio de probabilidad*  $\wp = (\Omega, \Delta, P)$  correspondiente.
3. Para cada uno de estos espacios de probabilidad, proponga al menos **TRES** eventos. Descríbalos primero con lenguaje (natural) cotidiano y, segundo, reescríbalos matemáticamente.

**Tarea 5: Función de probabilidad alternativa.**

<b>Inicio:</b> 27 de agosto de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 05 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 02
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

En un *espacio de probabilidad* (con espacio muestral) continuo  $\wp = (\Omega, \Delta, P)$  la *función de probabilidad*  $P$  suele emplear como medida a la *longitud* o al *área* o al *volumen* o a los *hipervolúmenes* dependiendo de la dimensión del *espacio muestral*  $\Omega$ , idea originalmente propuesta por *Laplace* (para espacios muestrales continuos). Las propiedades de la función de probabilidad se satisfacen al aplicar esas medidas en la construcción de la función de probabilidad mediante la expresión  $P(A) = \frac{\text{medida}(A)}{\text{medida}(\Omega)}$ . Pero,

1. ¿Será esa la única *función de probabilidad* válida? Justifique su respuesta.
2. Si la respuesta a esta pregunta es **NO**, proponga una función de probabilidad *diferente* que satisfaga la definición matemática dada y que, en consecuencia, pueda ser empleada en los modelos estocásticos en un universo de  $n$  dimensiones. Por favor, tómese el trabajo de demostrar que la función propuesta es, efectivamente, una función de probabilidad.

**Tarea 6: Ecuación cuadrática aleatoria.**

<b>Inicio:</b> 27 de agosto de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 05 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0

<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 02
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

### **Preámbulo:**

Para comprender mejor el concepto de espacio de probabilidad y el cálculo de probabilidades en el caso continuo puede, antes de intentar solucionar esta tarea, ver y entender el ejemplo “*El duelo de Galois*” que se encuentra en nuestra biblioteca digital y que directamente puede encontrar siguiendo el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1uTGTo2fml2xQvK-zZd6nAtW50kISz5Ma/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1uTGTo2fml2xQvK-zZd6nAtW50kISz5Ma/view?usp=drive_link).

### **Enunciado:**

Inspírese en la solución del ejemplo “*El duelo de Galois*” y siguiendo una estrategia similar, resuelva esta tarea. Considere la ecuación cuadrática  $x^2 + 2bx + c = 0$  y el experimento aleatorio  $\varepsilon$ : seleccionar de forma aleatoria e independiente los valores de  $c$  y  $b$  en el intervalo  $[-\beta, \beta]$  donde  $\beta$  es una constante real positiva. Se pide calcular la probabilidad del evento  $A$ : La ecuación tiene raíces reales.

### ***Tarea 7: Concepto de $\sigma$ – álgebra.***

<b>Inicio:</b> 03 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 07 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 03
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

### **Enunciado:**

Considere el conjunto de conjuntos  $\Delta = \{\emptyset, \Omega\}$ . Preguntas:

1. ¿Es una sigma-álgebra?
2. De ser una  $\sigma$  – álgebra ¿Cuáles son los elementos de  $\Omega$ ?
3. ¿Es posible proponer algún o algunos espacios de probabilidad a partir de él? ¿Cuál o cuáles son?



Si existen espacios de probabilidad asociados a él, proponga para cada uno de esos espacios de probabilidad al menos tres experimentos en computación y comunicaciones que generen ese espacio de probabilidad.

**Tarea 8: Eventos NO equiprobables.**

<b>Inicio:</b> 03 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 07 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 03
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

1. Vea y entienda el ejemplo del cálculo de probabilidades cuando los eventos elementales no son igualmente probables que encuentra en la carpeta “*Ejemplos*” de nuestra biblioteca digital o, alternativamente, siga el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1Ug5LTghCwpAhKMv-WPALZ\\_7i6ci1jPjW/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Ug5LTghCwpAhKMv-WPALZ_7i6ci1jPjW/view?usp=drive_link).
2. Considere el *experimento aleatorio*  $\varepsilon$ : lanzar un dado con forma de dodecaedro con sus caras rotuladas del 1 al 12. Suponga que la  $i$ -ésima cara es tres veces más probable que la  $(i-1)$ -ésima cara.
  - a. Calcule la probabilidad de todos los eventos elementales.
  - b. Determine la probabilidad del evento (compuesto)  $A$ : *El resultado es un número primo*.

**Tarea 9: Ejemplo de Galois con diferente posibilidad de sus eventos elementales.**

<b>Inicio:</b> 03 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 07 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 03
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

Para el *Ejemplo del duelo de Galois* responda las mismas preguntas ahí desarrolladas, pero, antes de ello, suponga que los eventos elementales **NO SON** igualmente posibles (hay libertad para proponer el comportamiento de no equiprobabilidad).

***Tarea 10: Probabilidad inversa.***

<b>Inicio:</b> 03 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 07 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 04
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Observación:**

Para la realización de la **Tarea 10** y la **Tarea 11**, el curso **ME02** debe ver y entender el video que contiene la explicación del **Teorema de Bayes e Independencia Estocástica**, que encuentran en nuestra biblioteca digital o que pueden, alternativamente, encontrar siguiendo directamente el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1Rb2UIHdt4YfbXOUI0rPMiamAaBBy7w9X/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Rb2UIHdt4YfbXOUI0rPMiamAaBBy7w9X/view?usp=drive_link).

**Enunciado:**

Seleccione cinco áreas diferentes del mundo de la computación y las comunicaciones y para cada una de ellas proponga un ejemplo de probabilidad directa (llamadas también verosimilitudes)  $P[A|B_k]$  indicando cómo se podrían calcular o estimar en la vida real e indique la importancia que tendría calcular la probabilidad inversa  $P[B_k|A]$ .

***Tarea 11: Probabilidades bayesianas en el juego de craps.***

<b>Inicio:</b> 03 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 07 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 04

Número de estudiantes: 1	
--------------------------	--

**Enunciado:**

1. Estudie las soluciones *simulada* y *analítica* del problema del “*Juego de craps*” que se encuentran en dos archivos PDF en nuestra biblioteca digital y que puede acceder directamente a través de los siguientes dos enlaces: Solución simulada [https://drive.google.com/file/d/1IYEVNAPFQU0p8awGMsuZ8noMxgc\\_NKP8/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1IYEVNAPFQU0p8awGMsuZ8noMxgc_NKP8/view?usp=drive_link) y solución analítica [https://drive.google.com/file/d/1\\_kquNnDlG0JELi4XAXEztgSYoCwH7z2F/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1_kquNnDlG0JELi4XAXEztgSYoCwH7z2F/view?usp=drive_link).
2. Para el ejemplo del juego de craps, responda justificando claramente su respuesta. Si gané el juego de craps después del primer lanzamiento ¿Cuál es la probabilidad de que el punto del jugador haya sido 9?

**Tarea 12:** «¿Qué significa “ley científica?”»: realidad + matemáticas.

<b>Inicio:</b> 09 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 18 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 05
Número de estudiantes: 1	

**Contexto:**

En su última intervención en clase, el Profesor **Frank Wilczek** nos comentó que la primera “*ley de la naturaleza*” (o, alternativamente, *ley científica*) que brotó de la mente humana fue la segunda regla de **Pitágoras** que, en pocas palabras, dice que *la frecuencia de una cuerda que vibra bajo una determinada tensión es inversamente proporcional a su longitud*. El concepto de “*ley científica*” es fundamental en el ejercicio de modelar (y entender) el mundo que habitamos o los mundos artificiales que construimos. Es por esa razón que, para esta tarea, invitamos al reconocido filósofo de la ciencia **Mario Bunge** para que nos ayude a entender con toda precisión lo que significa “*Ley científica*”

**Enunciado:**

1. La primera parte de la tarea consiste leer el ensayo «¿*Qué significa “ley científica”?*» escrito por **Mario Bunge**. Este ensayo se encuentra entre las páginas 93 y 116 del libro «*La ciencia, su método y su filosofía*» que pueden localizar en archivo PDF en nuestra biblioteca digital o bien lo pueden obtener directamente siguiendo el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1w2FUfEHV-GkXM-S0uSFgedTxxS2Y4obZ/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1w2FUfEHV-GkXM-S0uSFgedTxxS2Y4obZ/view?usp=drive_link).
2. La segunda parte consiste en subir al buzón, antes de la fecha límite de entrega, un mapa conceptual sobre el contenido de este ensayo.
3. Y la tercera, teniendo como base el contexto de la **computación** y las **comunicaciones**, dé al menos un ejemplo de  $ley_1$ ,  $ley_2$ ,  $ley_3$  y  $ley_4$ .

**Tarea 13: Propiedad de la función indicadora.**

<b>Inicio:</b> 09 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 14 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 05
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

Para la función indicadora  $I_A(\omega)$ , demuestre que  $I_{\bigcup_{i=1}^n A_i}(\omega) = \max_{i=1}^n \{I_{A_i}(\omega)\}$ .

**Tarea 14: Densidades & Distribuciones.**

<b>Inicio:</b> 09 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 14 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 05
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

Demuestre (o refute) que si  $f_{x_1}(x)$  y  $f_{x_2}(x)$  son dos funciones de densidad, entonces  $f_{x_3}(x) = \theta_1 f_{x_1}(x) + \theta_2 f_{x_2}(x)$ , con  $\theta_1 + \theta_2 = 1$  y  $\theta_1, \theta_2 \in [0,1]$ , también es una función de densidad de probabilidad.

**Observación:**

Para la realización de las tareas de la siguiente semana los estudiantes de **ME02** deben ver (y comprender) el video que contiene el tema que (por tiempo) no alcanzamos a desarrollar en clase: **Momentos y su interpretación**. El video se encuentra en nuestra biblioteca digital o, alternativamente, lo pueden encontrar siguiendo directamente el enlace: [https://drive.google.com/file/d/15eSya80wleT1JDxWaMgC3rcUECJpjp1T/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/15eSya80wleT1JDxWaMgC3rcUECJpjp1T/view?usp=drive_link). Si quedan o surgen dudas con gusto las puedo resolver al inicio de la clase del lunes 15 de septiembre de 2025, en cualquier caso, este tema se da por visto.

**Tarea 15: Verdades profundas en computación y comunicaciones.**

<b>Inicio:</b> 09 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 14 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 06
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Contexto:**

En el capítulo «**Platón I: Sólidos platónicos estructura por simetría**» el Prof. **Wilczek** nos explicó el concepto de «**Verdades profundas**» que deben emplear para solucionar esta tarea.

**Enunciado:**

Encontrar (si las hay) al menos **dos verdades profundas** (de acuerdo con la definición de **Bohr**) en el mundo de la **computación** y las **comunicaciones**. Dé argumentos que respalden su respuesta.

**Tarea 16: El problema de la programación académica en la UNAL.**

<b>Inicio:</b> 15 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Automatizada.
<b>Entrega:</b> 10 de diciembre de 2025 (Gana la bonificación el primer grupo que entregue la solución y que obtenga una nota mínima de 4.0/5.0).	<b>Dificultad:</b> 2
<b>Tipo:</b> Opcional	<b>Clase:</b> 07
<b>Número de estudiantes:</b> 3	

### Contexto

Desde tiempos inmemoriales la programación académica de nuestra Universidad ha sido un problema que aún sigue sin una solución óptima. La falta de recursos, la pésima administración y la poca conciencia de una parte de la comunidad estudiantil (estudiantes que inscriben y cancelan asignaturas sin vergüenza alguna quitándole la posibilidad de inscribir a decenas de estudiantes que realmente requieren el cupo), las “garantías académicas”, (entre otros factores) ha causado un gran problema de escasez de cursos, cupos insuficientes, asignación inadecuada de profesores, disponibilidad de salones y demás recursos requeridos ha tenido como consecuencia que la travesía del estudiante a través de la malla curricular sea traumática puesto que, de un lado, no respeta el proyecto académico del estudiante al ser inflexible y, de otro lado, no brindándole las asignaturas en el momento que él las quiere cursar. Pero también ha sido un desastre para la propia Universidad puesto que esa ineficiencia tiene como consecuencia un daño patrimonial y reputacional.

Los estudiantes de la Nacional no solamente deben (y tienen el derecho de) reclamar y exigir prontas y óptimas soluciones al problema; sino que también les asiste, como miembros de una comunidad académica con una alta capacidad intelectual, proponer soluciones con un enfoque científico.

Recordando a *Neil deGrasse Tyson*, en esta tarea deben usar su imaginación y una postura escéptica para que propongan nuevas ideas para solucionar este problema, empleen la observación y la experimentación para probarlas, sigan la evidencia hasta donde los lleve y saquen conclusiones y traten, con esos resultados, sacar a la Universidad del caos en el que se ha convertido la programación académica.

**Enunciado:**

1. La actual administración de la Universidad informa que se está desarrollando una solución al problema con base en soluciones dadas al problemas en situaciones similares resueltos en prestigiosas universidades del mundo empleando algoritmos como el **Bundled Probabilistic Serial** (BPS, implementado en la TU-München), el **Random Serial Dictatorship** (RSD, empleado en Harvard, Boston University y en las universidades públicas de Turquía) y el **Probabilistic Serial Rule** (PBS, utilizado en la Universidad de París y en la Universidad de Tsinghua). Para este punto la tarea pide investigar y documentar sobre estos algoritmos y determinar su naturaleza y funcionamiento y, con ello, entenderlos con mucho detalle.
2. Investigue y documente al menos dos soluciones de otras universidades distintas a la del numeral 1 de este enunciado.
3. Con base en su experiencia, la investigación realizada y su conocimiento **proponga un modelo estocástico** que describa la situación a partir del cual se pueda determinar al menos una solución óptima al problema.
4. Mediante la **experimentación** a través de simulación encuentre la solución a su modelo. Haga el análisis y realice las conclusiones y las recomendaciones de su estudio.

***Tarea 17: Problema del álbum de chokolatinas (colección de cupones).***

<b>Inicio:</b> 15 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 28 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 07
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

1. En la carpeta de ejemplos de nuestra biblioteca digital se presenta en video **el problema del álbum de chokolatinas** (*Problema de la colección de cupones*). En ese ejemplo se calcula la media  $\mu_X$  de la variable aleatoria  $X$  : *Número de chokolatinas que se deben comprar para llenar el álbum.*

Para cumplir con este numeral de la tarea es necesario ver y entender el mencionado video al cual pueden acceder entrando a la carpeta o bien directamente a través del siguiente enlace:  
[https://drive.google.com/file/d/1Phgvi1mO6UkfdxP2O3KTnJiuccG4fzSN/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Phgvi1mO6UkfdxP2O3KTnJiuccG4fzSN/view?usp=drive_link).

2. Verificar que, para la misma variable aleatoria  $X$ , su varianza es  $\sigma_X^2 = \frac{n^2 \pi^2}{6}$ . Justifique cada paso de su verificación.

**Tarea 18: Caracterización de la familia paramétrica de Poisson.**

<b>Inicio:</b> 15 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 21 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 08
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

Considere la familia paramétrica de **Poisson**  $X \sim \text{Poisson}(\lambda)$ , es decir que

$$f_X(x; p) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!} I_{\{0,1,2,\dots\}}(x). \text{ Para esta familia:}$$

- Demuestre que  $f_X(x; p)$  es, efectivamente, una función de densidad discreta.
- Calcule (si es posible de forma cerrada) su función de distribución  $F_X(x; p)$ .
- Grafique  $f_X(x; p)$  y  $F_X(x; p)$ . (Para obtener la solución de este literal pueden emplear cualquier herramienta computacional, por ejemplo, **Mathematica**, **MathLab**, etc.)
- Calcule su función generadora de momentos  $m_X(t)$ .
- A partir de  $m_X(t)$  encuentre la media  $\mu_X$ .
- A partir de  $m_X(t)$  encuentre la media  $\sigma_X^2$ .



- g. A partir de  $m_X(t)$  encuentre los coeficientes  $CA$  y  $CK$ .
- h. Entienda el problema y la solución dada en el ejemplo Número de llamadas en una central telefónica que se encuentra en la carpeta Ejemplos de nuestra Biblioteca Digital y que también pueden acceder a través del enlace <https://drive.google.com/file/d/1hG3YwmwZKSeTWCLWyMQXRwAfMJOSYiln/view>.

**Observación:** lo que deben entregar para responder este literal h es simplemente la afirmación “Entendí el ejemplo presentado” lo cual implica que, efectivamente, lo entendió.

**Tarea 19: Función característica.**

<b>Inicio:</b> 15 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 21 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 08
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

1. Comprenda la **Definición 2.11 (Characteristic Function)** y los ejemplos 2.58 y 2.59 ubicados en la **página 99** del libro (117 del PDF) “*Introduction to Probability and Stochastic Processes and Applications*” escrito por la Profesora **Liliana Blanco** que se encuentra en nuestra biblioteca digital o que, directamente, pueden acceder a través del enlace: [https://drive.google.com/file/d/1NSq1fiyOFucML5grKMFAwobNF9i24Abs/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1NSq1fiyOFucML5grKMFAwobNF9i24Abs/view?usp=drive_link).
2. Verifique que si  $X \sim \text{Cauchy}(\alpha, \beta)$ , es decir,  $f_X(x; \alpha, \beta) = \frac{1}{\pi} \left[ \frac{\beta}{(x - \alpha)^2 + \beta^2} \right] I_{\mathbb{R}}(x)$  la función generadora de momentos  $m_X(t)$  para esta variable aleatoria **NO** existe.
3. Calcule la **función característica**  $\varphi_X(t)$  para la familia paramétrica de **Cauchy**  $X \sim \text{Cauchy}(\alpha, \beta)$ . Presente con el mayor detalle posible cada uno de los pasos y las operaciones que lo llevan a la respuesta final.

***Tarea 20: Animaciones y voces para la lectura del cuento «Sueños de robot» de Isaac Asimov.***

<b><i>Inicio:</i></b> 15 de septiembre de 2025.	<b><i>Categoría:</i></b> Manuscrita.
<b><i>Entrega:</i></b> 21 de septiembre de 2025. Esta es la fecha máxima para postularse, la fecha de terminación dependerá del trabajo asignado a cada uno de los estudiantes participantes.	<b><i>Dificultad:</i></b> 1
<b><i>Tipo:</i></b> Opcional.	<b><i>Clase:</i></b> 08
<b><i>Número de estudiantes:</i></b> 1	

**Enunciado:**

En una de nuestras últimas clases les comenté del proyecto de la lectura del cuento «***Sueños de Robot***» de ***Isaac Asimov*** que emplearé como entrada al ***sitio web*** (en construcción) de la asignatura. El cuento tiene cuatro personajes: ***dos científicas humanas***, un ***robot*** y el ***narrador***. En la lectura pienso hacer las voces humanas artificiales y la del robot humana (la mía). Esta tarea comprende la realización de la lectura por parte de las voces artificiales de las dos científicas y la del robot (como les dije, la mía). Los estudiantes que deseen participar ayudan a ensamblar las voces adecuadamente junto con los efectos de sonido y, también, a emplear herramientas para hacer un par de animaciones alrededor de esta pieza audiovisual.

Los interesados simplemente me deben contactar para acordar el plan de trabajo. Varios estudiantes pueden ser aceptados. Ojalá ya hayan empleado estas herramientas (similar a como hacemos las voces de los científicos en la lectura del Prof. Frank) y herramientas para animación.

***Tarea 21: Ayuda de Isaac Newton a Samuel Pepys.***

<b><i>Inicio:</i></b> 22 de septiembre de 2025.	<b><i>Categoría:</i></b> Manuscrita.
<b><i>Entrega:</i></b> 28 de septiembre de 2025.	<b><i>Dificultad:</i></b> 0
<b><i>Tipo:</i></b> Obligatoria	<b><i>Clase:</i></b> 09
<b><i>Número de estudiantes:</i></b> 1	

**Observación (17 de septiembre de 2025):**

Para solucionar esta tarea, los estudiantes de **ME01** deben ver (y entender) el tema de la **Familia paramétrica Binomial** que se presenta en el video que localizan siguiendo el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1CKBBJYvmlMHfVVH06\\_PN5qtw9E9yAfAg/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1CKBBJYvmlMHfVVH06_PN5qtw9E9yAfAg/view?usp=drive_link).

**Enunciado:**

**Pepys** le escribió a **Newton** para preguntarle cuál de los siguientes eventos es más probable: Que una persona obtenga ...

**A:** Al menos un **6** cuando se lanzan **6** dados.

**B:** Al menos dos **6** cuando se lanzan **12** dados, o

**C:** Al menos tres **6** cuando se lanzan **18** dados.

1. ¿Cuál es la respuesta?
2. Generalice el problema para el evento **D:** Al menos  $n$  6 cuando se lanzan  $6n$  dados ¿Cuál es la respuesta cuando  $n$  tiende a infinito?

**Tarea 22: Indagaciones al estilo newtoniano.**

<b>Inicio:</b> 22 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 28 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 09
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

Obrando con el **enfoque newtoniano** y con esa misma **ambición**, formule al menos **5 indagaciones en el universo de la computación y las comunicaciones**. Al menos dos de ellas deben estar en el campo de los **modelos estocásticos**.

**Tarea 23: Justificación de las igualdades en la demostración de la PPM del modelo  $X \sim \text{Geo}(p)$**

<b>Inicio:</b> 22 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 28 de septiembre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 10
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

1. Vea y entienda el video que contiene el desarrollo teórico del **modelo exponencial** (en nuestra clase del lunes 22 de septiembre alcanzamos a explicar la mitad del modelo, en este video está la explicación completa) que pueden encontrar en nuestra biblioteca digital o que también pueden acceder a través del enlace: [https://drive.google.com/file/d/1xXChT\\_4ehEGG7gJXUC6xyL\\_whz6gxD3k/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1xXChT_4ehEGG7gJXUC6xyL_whz6gxD3k/view?usp=drive_link). Para este numeral en la solución que suban a sus buzones simplemente deben decir que el video ha sido visto y entendido.
2. Vea y entienda el video que contiene el desarrollo teórico del **modelo geométrico** que pueden encontrar en nuestra biblioteca digital o que también pueden acceder a través del enlace: [https://drive.google.com/file/d/1GZyGRQpNqRN2fTXyAN6e20eDx23dTp70/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1GZyGRQpNqRN2fTXyAN6e20eDx23dTp70/view?usp=drive_link). Paso seguido solucione el problema: Si  $X \sim Geo(p)$ , es decir  $f_X(x; p) = p(1-p)^{x-1}$ , Demuestre que  $f_X(x; p) \in [0, 1]$  para todo  $x \in \mathbb{N}$ .
3. En el video [https://drive.google.com/file/d/1Iob8PVHEUly3hfbXVoyxJfkTIdqVwFtP/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1Iob8PVHEUly3hfbXVoyxJfkTIdqVwFtP/view?usp=drive_link) se presenta la demostración en detalle de la **propiedad de pérdida de la memoria** de la **familia exponencial**  $X \sim Exp(\lambda)$  y, en particular, se justifican todas las igualdades involucradas en esa demostración de esta propiedad para el modelo exponencial. Deben **ver** y **entender** ese material audiovisual.
4. Para el modelo geométrico  $X \sim Geo(p)$ , también se comenta en el video anterior el teorema análogo y se presenta la demostración, pero, esta vez, sin justificar detalladamente las igualdades que llevan al resultado final. Es decir, se dice que:

$$P[X \geq i+j | X \geq i] = \frac{P[X \geq i+j, \wedge, X \geq i]}{P[X \geq i]}$$

$$\frac{\sum_{x=i+j}^{+\infty} p(1-p)^x}{\sum_{x=i}^{+\infty} p(1-p)^x} = \frac{(1-p)^{i+j}}{(1-p)^i}$$

$$(1-p)^j = P[X \geq j]$$

Para este punto, se pide que justifique con detalle cada una de las igualdades que aparecen en esta demostración.

**Tarea 24: Mundo de Wumpus 3D.**

<b>Inicio:</b> 29 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 05 de octubre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 11
<b>Número de estudiantes:</b> 2	

**Enunciado:**

Extienda el mundo 2D (cuadrícula) de **Wumpus** presentado en clase a uno en 3D y calcule las probabilidades involucradas (incluyendo todos los elementos del mundo como el pozo, la cueva de Wumpus y la ubicación del oro). Los datos que no estén explícitamente en este enunciado los puede suponer de acuerdo con sus criterios y necesidades para cumplir con lo solicitado, pero no olvide explicarlos y justificarlos adecuadamente.

**Tarea 25: Cadenas de Márkov: Cooperación entre tres agentes artificiales.**

<b>Inicio:</b> 29 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Automatizada.
<b>Entrega:</b> 05 de octubre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 11

Número de estudiantes: 2	
--------------------------	--

**Enunciado:**

Una pequeña comunidad de tres Agentes Artificiales  $A$ ,  $B$  y  $C$  especializados en distintos temas específicos de la compañía a la que pertenecen, tienen el objetivo de realizar una tarea que requiere de la cooperación y experticia de los tres durante un muy largo periodo de tiempo. El proyecto en construcción puede estar “en manos” de un único agente en cada instante de tiempo de tal manera que mientras un Agente está a cargo de la solución que llevan realizada hasta ese momento, se encarga de avanzar en ella en el área de su experticia. Un único Agente retiene con él la solución en construcción durante  $\delta$  segundos (constantes). Una vez terminado el tiempo  $\delta$  el agente debe enviarle lo que va de la solución a otro agente mediante el siguiente mecanismo: Cuando el Agente  $A$  tiene lo que va de la solución de la tarea y ya ha terminado su tiempo  $\delta$ , le envía siempre lo que va de la solución al Agente  $B$  para que continúe avanzando en la solución durante  $\delta$  segundos. y, a su vez, el Agente  $B$  siempre que expirara su tiempo  $\delta$  de hacer su parte especializada en la solución, se la envía al Agente  $C$ , una vez el Agente  $C$  ejecuta sobre el producto en construcción su parte especializada durante  $\delta$  segundos tiene la probabilidad  $p$  de enviarle la solución al Agente  $A$ , de lo contrario la remitirá al Agente  $B$ . Sea  $X_n$ : "el agente que tiene la solución en construcción en el  $n$ -ésimo envío (traspaso de la solución actual entre agentes)".

1. ¿Es  $X_n$  con  $n = 0, 1, 2, \dots$  una cadena de **Márkov**? Justifique su respuesta.
2. En el caso en el que la respuesta del número 1 de esta tarea sea sí, determine el espacio de estados del proceso  $S$  (de la cadena) y dibuje el grafo de transición de estados de la cadena.
3. En el caso en el que la respuesta del número 1 de esta tarea sea sí, mediante experimentos de simulación estime las probabilidades de que el proceso lo tenga cada uno de los agentes pertenecientes a esta pequeña comunidad.

***Tarea 26: ¿Qué es la realidad? Por Stephen Hawking.***

<b>Inicio:</b> 29 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 05 de octubre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0

<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 12
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

Leer el **Capítulo 3 ¿Qué es la realidad?** Que empieza en la página 25 del libro (coincide con la del PDF) “**El gran diseño**” de **Stephen Hawking** que pueden localizar en nuestra biblioteca digital o, más directamente, siguiendo el enlace: [https://drive.google.com/file/d/1oxNjJfhaYt3W6M-NIENaoOOiUggz\\_bGu/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1oxNjJfhaYt3W6M-NIENaoOOiUggz_bGu/view?usp=drive_link). El entregable que debe subirse al buzón es un mapa conceptual del contenido del capítulo.

**Tarea 27: Geometrías euclidianas y no euclidianas.**

<b>Inicio:</b> 29 de septiembre de 2025.	<b>Categoría:</b> Manuscrita.
<b>Entrega:</b> 05 de octubre de 2025.	<b>Dificultad:</b> 0
<b>Tipo:</b> Obligatoria	<b>Clase:</b> 12
<b>Número de estudiantes:</b> 1	

**Enunciado:**

1. Suponga que el material del numeral 2 de esta tarea va a ser el tema de una de las evaluaciones importantes del curso. La regla establece que para esa evaluación le permitirán sacar su apuntes o notas personales. Por tanto, lo que debe subir a su buzón son los apuntes que aspira a sacar durante la mencionada evaluación.
2. En esta tarea se explora el concepto de **geometrías euclidianas** y **no euclidianas**. Recuerden la importancia de este tema: Tanto el **espacio-tiempo** como los **espacios de propiedad** (de los cuales no hemos hablado aún pero que discutiremos en una futura clase) de un universo **real** o **ficticio** (o **simulado**) deben dotarse de una **geometría**. La primera parte de la tarea, de donde realizará sus apuntes personales, consiste en ver el capítulo “**Los Universos Paralelos Ocultos Vienen de Hacer Muchos Años...**”, realizado y presentado por el **Dr. Muller** del canal de YouTube **Veritasium**, que pueden acceder a través del enlace: [https://youtu.be/\\_a8qrAXeObw?si=bP0KV6vk4ihbNf14](https://youtu.be/_a8qrAXeObw?si=bP0KV6vk4ihbNf14).