

**Centro de Enseñanza Técnica Industrial**

**Desarrollo de Software**

**Actividad 1 - Clase 1**

**Jesús Alberto Aréchiga Carrillo**

**22310439 6N**

**Profesor**

**Clara Margarita Fernández Riveron**

**mayo de 2025**

**Guadalajara, Jalisco**

## Introducción

Un vector aleatorio es una generalización de la variable aleatoria escalar que agrupa varias componentes estocásticas en un único objeto matemático, normalmente denotado como . Cada componente tiene su propia distribución marginal, pero lo esencial de un vector aleatorio radica en su distribución conjunta, la cual captura no solo el comportamiento individual de cada ​ sino también las dependencias y correlaciones entre ellas. El estudio de vectores aleatorios implica conceptos fundamentales como la función de densidad o función de distribución conjunta, el vector de medias (esperanza) y la matriz de covarianza, que permiten caracterizar de forma completa la estructura estadística y variar desde modelos multivariados sencillos hasta complejas aplicaciones en econometría, machine learning y procesamiento de señales.

## Ejercicio:

Sea el **vector aleatorio:**

definido por la siguiente función de densidad conjunta:

1. Calcular el **vector de medias**
2. Calcular la **matriz de covarianza**

Realizar el programa en Python para su solución.

import sympy as sp

# Definir variables

x1, x2 = sp.symbols('x1 x2', real=True, positive=True)

# Densidad conjunta

f = 4\*x1\*x2

# Medias

E1 = sp.integrate(x1 \* f, (x1, 0, 1), (x2, 0, 1))

E2 = sp.integrate(x2 \* f, (x1, 0, 1), (x2, 0, 1))

# Segundos momentos

E11 = sp.integrate(x1\*\*2 \* f, (x1, 0, 1), (x2, 0, 1))

E22 = sp.integrate(x2\*\*2 \* f, (x1, 0, 1), (x2, 0, 1))

E12 = sp.integrate(x1\*x2 \* f, (x1, 0, 1), (x2, 0, 1))

# Varianzas y covarianza

Var1 = sp.simplify(E11 - E1\*\*2)

Var2 = sp.simplify(E22 - E2\*\*2)

Cov12 = sp.simplify(E12 - E1\*E2)

# Mostrar resultados

print("E[X1] =", E1)         # 2/3

print("E[X2] =", E2)         # 2/3

print("Var(X1) =", Var1)     # 1/18

print("Var(X2) =", Var2)     # 1/18

print("Cov(X1,X2) =", Cov12) # 0

# Vector de medias y matriz de covarianza

mu = sp.Matrix([E1, E2])

Sigma = sp.Matrix([[Var1, Cov12],

                   [Cov12, Var2]])

print("\nVector de medias μ:")

sp.pprint(mu)

print("\nMatriz de covarianza Σ:")

sp.pprint(Sigma)

A black screen with white text

AI-generated content may be incorrect.

## Conclusiones:

Los vectores aleatorios constituyen la base de la teoría de la probabilidad multivariante y ofrecen un marco riguroso para modelar fenómenos en los que múltiples variables interactúan de manera conjunta. Al estudiar el vector de medias y la matriz de covarianza, así como las posibles transformaciones lineales y no lineales, se obtiene una herramienta poderosa para analizar relaciones de dependencia, reducir dimensionalidad y realizar inferencias estadísticas más precisas. Su relevancia trasciende la teoría y se refleja en aplicaciones prácticas que van desde la valoración de carteras financieras hasta la clasificación en aprendizaje automático, donde entender y explotar la estructura interna de los datos depende directamente de una adecuada formulación en términos de vectores aleatorios.