

# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

## APUNTES DE CÁLCULO 3

*Imparte la Dra. Laura Roció Gózález*

Autor:  
Francisco Alexis Franco Camacho

Febrero 2023



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
1.1. Objetivo . . . . .	5
1.2. Temario . . . . .	5
1.3. Bibliografía . . . . .	6
1.4. Evaluación . . . . .	6
1.4.1. Quizes . . . . .	6
<b>2. <math>R^n</math> como espacio euclidiano.</b>	<b>7</b>
2.1. El espacio $R^n$ . . . . .	7
2.1.1. Definición de la suma y multiplicación por escalar. . . . .	7
2.1.2. Tarea . . . . .	7
2.2. Hipótesis . . . . .	8
<b>3. Resultados</b>	<b>9</b>
3.1. Simulación de resultados . . . . .	9
3.1.1. Suposiciones . . . . .	9
3.1.2. Modelos . . . . .	9
3.2. Resultados preliminares . . . . .	9
3.3. Resultados postprocesados . . . . .	9
3.3.1. Valores atípicos . . . . .	9
3.3.2. Correlaciones . . . . .	9
<b>4. Conclusiones</b>	<b>11</b>



# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Objetivo

Cálculo diferencial en varias variables de manera teórica y con aplicaciones.

### 1.2. Temario

- $R^n$  como espacio euclidiano
- Norma, distancia y desigualdad del triángulo.
- Conjuntos abiertos, cerrados.
- Conexidad.
- Sucesiones en  $R^n$ .
- Convergencia, compacidad.
- Teorema de Bolzano-weirstrass.\*
- Teorema de Heine-Borel.\* \*Propiedades de compacidad.
- Limite de transformaciones.
- Continuidad de transformación.
- Continuidad de inversa de transformación.
- La diferencial de una transformación.
- Transformaciones diferenciales.
- Regla de la cadena.
- Derivada direccional.

- Funciones clase  $C^n$ .
- Teorema de función inversa y Teorema de función implícita.
- Diferenciales de orden superior.
- Teorema de Taylor. Aplicaciones a máximos y mínimos.

### 1.3. Bibliografía

- Elementary Classical Analysis-Marsden and Hoffman.
- Mathematical Analysis, Apostol.
- Analysis on manifolds, Munkres.
- Mathematical Analysis, Rudin.\*
- Calculus on manifolds, Spivak.\* \*Densos,

### 1.4. Evaluación

- Primer Parcial 25 %.
- Segundo Parcial 25 %.
- Tercer Parcial 25 %.
- Quizes 25 %.

#### 1.4.1. Quizes

- Son de opción múltiple.
- Son sorpresa.
- Se elimina el Quiz que tenga la calificación mas baja.
- Se saca promedio al final del semestre.

## Capítulo 2

# $R^n$ como espacio euclidiano.

### 2.1. El espacio $R^n$ .

Se define el n-espacio euclidiano de n-tuplas en  $R$  como:

$$R^n = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \mid x_i \in R, 1 \leq i \leq n\}$$

Es decir:

$$R^n = R * R * R * \dots * R$$

Sea:

$$\vec{x} \in R^n$$

Entonces:  $\vec{x}$  es un punto en  $R^n$  o un vector en el  $R$ -espacio vectorial.

#### 2.1.1. Definición de la suma y multiplicación por escalar.

Sea:

$$\vec{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n$$

$$\vec{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n) \in R^n$$

$$\alpha \in R$$

Se define la suma:

$$\vec{x} + \vec{y} := (x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_n + y_n)$$

Se define la multiplicación por escalar:

$$\alpha \vec{x} := (\alpha x_1, \alpha x_2, \dots, \alpha x_n)$$

#### 2.1.2. Tarea

Demostrar que  $(R^n, +, *)$  es un  $R$ -espacio vectorial de dimensión  $n$ .

**Demostración de que  $R^n$  es un espacio vectorial**

Sean:  $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z} \in R^n$

**Demostración de que su dimensión es n**

## **2.2. Hipótesis**



## Capítulo 3

# Resultados

### 3.1. Simulación de resultados

#### 3.1.1. Suposiciones

#### 3.1.2. Modelos

### 3.2. Resultados preliminares

### 3.3. Resultados postprocesados

#### 3.3.1. Valores atípicos

#### 3.3.2. Correlaciones



## Capítulo 4

## Conclusiones