

## HOJA DE TRABAJO NO. 1

### INTRODUCCIÓN A OPTIMIZACIÓN PARA CIENCIA DE DATOS

#### Instrucciones:

- Resuelva cada una de las cuestiones que se le presentan a continuación dejando constancia de todo procedimiento y razonamiento hecho.
- Favor de entregar su trabajo en formato electrónico (via GES) una semana después de la fecha de asignación.

1. Dada la función  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_\geq$

$$f(x) = x^4 - 6x^3 + 3x^2 + 10x.$$

- a) Utilice cualquier software para graficar dicha función.
- b) Localice los máximos y mínimos locales, si los hay.
- c) ¿Existe un mínimo global? ¿y un máximo global? justifique su respuesta.

2. Construya un ejemplo de una función (de una variable real) que no tenga mínimo global ni máximo global.

3. Considere el problema de optimización:

$$\begin{aligned} \text{mín} \quad & f(x, y) = x \\ \text{s.t.} \quad & x^2 + y^2 \leq 4 \\ & x^2 \geq 1. \end{aligned}$$

- a) ¿Es el problema de optimización anterior lineal? Justifique su respuesta.
- b) Grafique la región factible para dicho problema.
- c) Determine el conjunto activo (active set) en los puntos  $P_1(2, 0)$ ,  $P_2(1, 0)$  y  $P_3(\frac{3}{2}, \frac{1}{10})$ .
- d) Utilice la gráfica del inciso (a) para determinar la solución del problema de optimización.

4. A continuación se le presentan un conjunto de datos, se desea construir un modelo de regresión para predecir la Presión Arterial Sistólica en función del Peso y la Edad a partir de un conjunto de 7 personas seleccionadas aleatoriamente.

Observación	1	2	3	4	5	6	7
Edad (años)	16	25	39	45	49	64	70
Peso (lbs)	140	149	165	170	165	159	144
Presión Arterial Sistólica (mm Hg)	16	25	39	45	49	64	70

- a) Escriba una función de costo  $c(\omega)$  para este problema.
- b) Plantee un problema de optimización para minimizar dicha función de costo. Escriba este problema en la forma estándar presentada en clase.
- c) Utilizando cualquier software resuelva el problema de optimización del inciso anterior.