



# Proyecto de Álgebra Lineal II Término 2017

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

Guayaquil, Octubre de 2017

## 1. Introducción

Una curva cuadrática en  $x$  es una expresión de la forma

$$y = a + bx + cx^2$$

Esta ecuación representa una parábola en el plano. Si los  $n$  puntos dados estuvieran en la parábola, se tendría

$$\begin{aligned}y_1 &= a + bx_1 + cx_1^2 \\y_2 &= a + bx_2 + cx_2^2 \\y_3 &= a + bx_3 + cx_3^2 \\&\vdots \\y_n &= a + bx_n + cx_n^2\end{aligned}$$

Esto se puede expresar matricialmente como

$$y = Au$$

donde

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 \\ 1 & x_2 & x_2^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 \end{pmatrix}, u = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$$

Sin embargo, en un experimento las mediciones siempre presentan errores de medición, ya sea por la naturaleza del instrumento, del medio, o del actor de la medición. Esto hace que los puntos no necesariamente cumplan la igualdad del sistema, es decir  $y - Au \neq 0$ . El problema se resume en encontrar un vector  $u$  tal que  $\|y - Au\|$  sea mínimo.

## 2. El problema

### Problema 1.

Los estudiantes de la politécnica en épocas de *vacas flacas* no pueden almorzar por diversas razones. El campus cuenta con una gran cantidad de árboles de mango. En un intento de mejorar la precisión de la técnica de tumbar mangos lanzando un objeto, los estudiantes piensan en construir un *robot – tumba – mangos* y para esto necesitan datos para programar el robot. Estos brillantes politécnicos toman datos de la mejor trayectoria después de lanzar varias veces una pelota de tenis hacia una altura en la que supuestamente estaría el mango objetivo. Los estudiantes que ya habían aprobado Física I conocen que la altura de la pelota en función del tiempo está dada por  $h(t) = h_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2$ . Se hicieron las siguientes mediciones:

| <u>Tiempo transcurrido (segundos)</u> | <u>Altura (en pies)</u> |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1                                     | 57                      |
| 1.5                                   | 67                      |
| 2.5                                   | 68                      |
| 3                                     | 56                      |
| 4                                     | 9.5                     |

Usando estos datos estímesese

- La altura desde la cual se soltó la pelota.
- La velocidad inicial con la que debe ser lanzadala pelota.
- $g$  (La gravedad)

### Problema 2.

En un intento de expandir su alcance, el FabLab ubicado en la ESPOL llamado Asiri Labs compra grandes cantidades de ciertas refacciones para máquinas. Debido a la experiencia de los estudiantes politécnicos encargados del área, encuentran que su costo depende del número de cajas de piezas que compre una vez y que el costo por unidad disminuye al aumentar el número de unidades compradas. Si se supone que el costo es una función cuadrática del volumen y, de experiencia anterior, se obtiene la tabla siguiente

| <u>Número de cajas</u> | <u>Costo total</u> |
|------------------------|--------------------|
| 10                     | \$150              |
| 30                     | \$260              |
| 50                     | \$325              |
| 100                    | \$500              |
| 175                    | \$670              |

Encuéntrese su función de costo total.

### 3. Entregables

Se necesita que su grupo de trabajo elabore un reporte con su solución a este problema. El reporte es un documento con introducción, fundamento teórico, solución, conclusiones, recomendaciones.

Para la sección solución usted deberá presentar:

- El planteamiento matricial del problema
- Resolución del problema
- Resultados numéricos
- Interpretación de los resultados.

Todo lo anterior debe estar escrito de una manera secuencial y con sentido completo. Usted puede (y probablemente debe) ayudarse utilizando herramientas de software para resolver este problema, los mismos que deben ser descritos, y detallar su uso, en el reporte.