

**21)a)** Llevar a la forma estándar o canónica la siguiente ecuación:

$$2x^2 + 2y^2 + 4x - 8y - 8 = 0$$

Dividiendo por 2 queda:  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 4 = 0$

Reordenando:  $x^2 + 2x + \quad + y^2 - 4y + \quad = -4$

Completando cuadrados:  $x^2 + 2x + 1 + y^2 - 4y + 4 = -4 + 1 + 4$

Entonces:  $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$

Centro en  $(-1, 2)$  y radio 3

Ojo que:  $(x + 1)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 1 + 1^2 = x^2 + 2x + 1$

Y  $(y - 2)^2 = y^2 + 2 \cdot y \cdot (-2) + (-2)^2 = y^2 - 4y + 4$

Para hallar un punto en la circunferencia, si elegimos  $x = -1$  entonces:

$$(-1 + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9 \quad \text{entonces} \quad (y - 2)^2 = 9$$

$$y - 2 = \pm\sqrt{9} \quad \text{entonces} \quad y - 2 = \pm 3 \quad \text{entonces} \quad y = \pm 3 + 2$$

Tenemos  $y = 5$  y  $y = -1$

Es decir que los puntos  $(-1, 5)$  y  $(-1, -1)$  están en la circunferencia, esto también ayuda a ver cuánto mide el radio, porque estos puntos están a distancia 3 del  $(-1, 2)$ , eso nos dice que el radio es 3

