1) La definición de Big O nos dice que:

$$\boxed{O(g(n)) = \{f(n) : \exists c \in \mathbb{R}^+, \exists k \in \mathbb{N}, \forall n \geq k, [f(n) \leq c \cdot g(n)]}$$

Entonces, considerando las siguientes funciones de la siguiente forma: $f(n) = 3 \cdot 2^n + n^2$ y $g(n) = 2^n$, Tendríamos

$$3 \cdot 2^n + n^2 \leq c \cdot 2^n \rightarrow n^2 \leq (c-3) \cdot 2^n$$

En la desigualdad, tomando un $n=4$ y $c=4$ tenemos que: $4^2 \leq (4-3)\, 2^4 \rightarrow 16 \leq 16$ ✓

Finalmente, para un $K=4$ y $c=4$: $f(n) = 3 \cdot 2^n + n^2 \in O(2^n)$

∴ La complejidad es 2^n

2) Demostrar que $f(n) = n^3 + n^2 \log n^2 \in \Theta(n^3)$

Sabemos por definición de límites que:

$$\boxed{\lim_{n \to \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = L \text{ ; si } L \neq 0 \text{ entonces } f(n) \in \Theta(g(n))}$$

Entonces, tendríamos:

$$\lim_{n \to \infty} \frac{n^3 + n^2 \log n^2}{n^3} = \lim_{n \to \infty} \frac{n + \log n^2}{n}$$

De aquí vemos que nuestro límite tendría la forma $\frac{\infty}{\infty}$ entonces aplicamos L'Hopital al límite:

$$\Rightarrow \lim_{n \to \infty} \frac{n + \log n^2}{n} = \lim_{n \to \infty} \frac{1 + \frac{2}{n \ln(10)}}{1}$$

$$\Rightarrow \lim_{n \to \infty} 1 + \frac{2}{n \ln(10)} = 1 \neq 0$$

∴ Como $L = 1 \neq 0$, entonces $n^3 + n^2 \log n^2 \in \Theta(n^3)$ //