

4. Ordená utilizando  $\sqsubset$  e  $\approx$  los órdenes de las siguientes funciones. No calcules límites, utilizá las propiedades algebraicas.

(a)  $n \log 2^n$      $2^n \log n$      $n! \log n$      $2^n$

(b)  $n^4 + 2 \log n$      $\log(n^{n^4})$      $2^{4 \log n}$      $4^n$      $n^3 \log n$

(c)  $\log n!$      $n \log n$      $\log(n^n)$

**a)  $n * \log(2^n) = n * n * \log(2) = n^2 \log(2)$**

**$\therefore n \log(2^n) \sqsubset 2^n \approx 2^n \log(n) \sqsubset n! \log(n)$**

**b)  $\log(n^{n^4}) = n^4 \log(n)$**   
 **$2^{4 \log(n)} = 16^{\log(n)}$**

**$\therefore n^3 \log(n) \sqsubset \log(n^{n^4}) \approx n^4 + 2 \log(n) \sqsubset 2^{4 \log(n)} \sqsubset 4^n$**

**c)  $\log(n^n) = n \log(n)$**

**$\log(n!)$  y  $\log(n^n)$ :** tomo  $f(n) = \log(n)$ ,  $g(n) = n!$ ,  $h(n) = n^n$ . Véase que  $g(x) \sqsubset h(x)$ , en este caso  $n! \sqsubset n^n$ ; entonces por propiedad  $f(g(n)) \sqsubset f(h(n))$ . Es decir  $\log(n!) \sqsubset \log(n^n)$ .

**$\therefore \log(n!) \sqsubset \log(n^n) \approx n \log(n)$**