Definición O(F(n)): orden de (de orden). Si F(n) es una función de $\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{R}\cup\{0\}$, se define O(F(n)) como el conjunto de todas las funciones *t*: $\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{R}^{+}\cup\{0\}$, tales que $t(n) \leq CF(N)$ para todo $n > n_o$ siendo C una constante real positiva y un entero $n_o > 0$.

$$O(F(n)) = \{t : N \rightarrow R^{+} \cup \{0\} \mid \exists C \in R^{+}, \exists n_0, \forall n \geq n_0, t(n) \leq Cf(n)\}$$

Corolario: Cuando *t(n)* y *F(n)* son funciones positivas $\mathbb{R}^{+}$ *t(n)* es O(F(n)) si existe $C \geq 0$ tal que $t(n) < CF(n)$ $\forall n>0$ (es decir, no siempre es cero)

Álgebra de O(F(n)): si *t1* es O(F(n)) y *t2* es O(G(n)), entonces:
a) $t_1(n)+t_2(n)$ es de O(max{F(n),G(n)})
b) $t_1(n)*t_2(n)$ es de O(F(n)*G(n))

Regla del límite:

1) Si $\lim_{n\to\infty} \frac{f(n)}{g(n)} = L \in \Re^{+}$ entonces $f(n)\in O(g(n))$ y $g(n)\in O(f(n))$

2) Si $\lim_{n\to\infty} \frac{f(n)}{g(n)} = 0$ entonces $f(n)\in O(g(n))$ pero $g(n)\notin O(f(n))$

3) Si $\lim_{n\to\infty} \frac{f(n)}{g(n)} \rightarrow \infty$ entonces $f(n) \notin O(g(n))$ pero $g(n) \in O(f(n))$

Propiedades de O(*f(n)*):
1) *F(n)* es O(*F(n)*)
2) Si *t(n)*es O(*F*(*n*)) y *F(n)* es O(*G(n)*), entonces *t(n)* es O(*G(n))*

Definición Ω(F(n)): Cota inferior. Si *t*: $\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{R}^{+}\cup\{0\}$, t(n) está en Ω(F(n)) si *t(n)* está acotada inferiormente por un múltiplo real positivo de F(n) para todo n suficientemente grande. Es decir, si existe $d \in \mathbb{R}^{+}$ y un entero n_o tal que $t(n) \leq dF(n)$ para todo $n \geq n_o$

$$\Omega(F(n)) = \{t : N \rightarrow R^{+} \cup \{0\} \mid \exists d \in R^{+}, \exists n_0 \in \mathrm{N}, \forall n \in \mathrm{N}, t(n) \geq dF(n), siendo \quad n \geq n_o\}$$

Propiedad 3: Si F(n) ∈ Ω(G(n)), entonces G(n) es O(F(n))

Notación theta. θ(F(n)). Definición: Si *t*: $\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{R}^{+}\cup\{0\}$, *t(n)* es θ(F(n)) (está en el orden exacto de F(n)) si *t(n)* es O(F(n)) y *t(n)* es Ω(F(n)).
Se puede expresar como: θ(F(n))= O(F(n)) ∧ Ω(F(n))

$$\Theta(F(n)) = \{t : N \rightarrow R^{+} \cup \{0\} \mid \exists c, d \in R^{+}, \exists n_0 \in \mathrm{N}, dF(n) \leq t(n) \leq cF(n), \forall n \geq n_o\}$$

Propiedad de límite para θ(F(n)): Si F(n) y G(n) son funciones $\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{R}^{+}\cup\{0\}$,

1) Si $\lim_{n\to\infty} \frac{F(n)}{G(n)} = L \in \Re^{+}$ entonces F(n) es θ (G(n))

2) Si $\lim_{n\to\infty} \frac{F(n)}{G(n)} = 0$ entonces F(n) es O(G(n)) pero F(n) no es θ(G(n))

3) Si $\lim_{n\to\infty} \frac{F(n)}{G(n)} \rightarrow \infty$ entonces F(n) ∉ θ (G(n)) pero G(n) ∈ O(F(n))
(F(n))