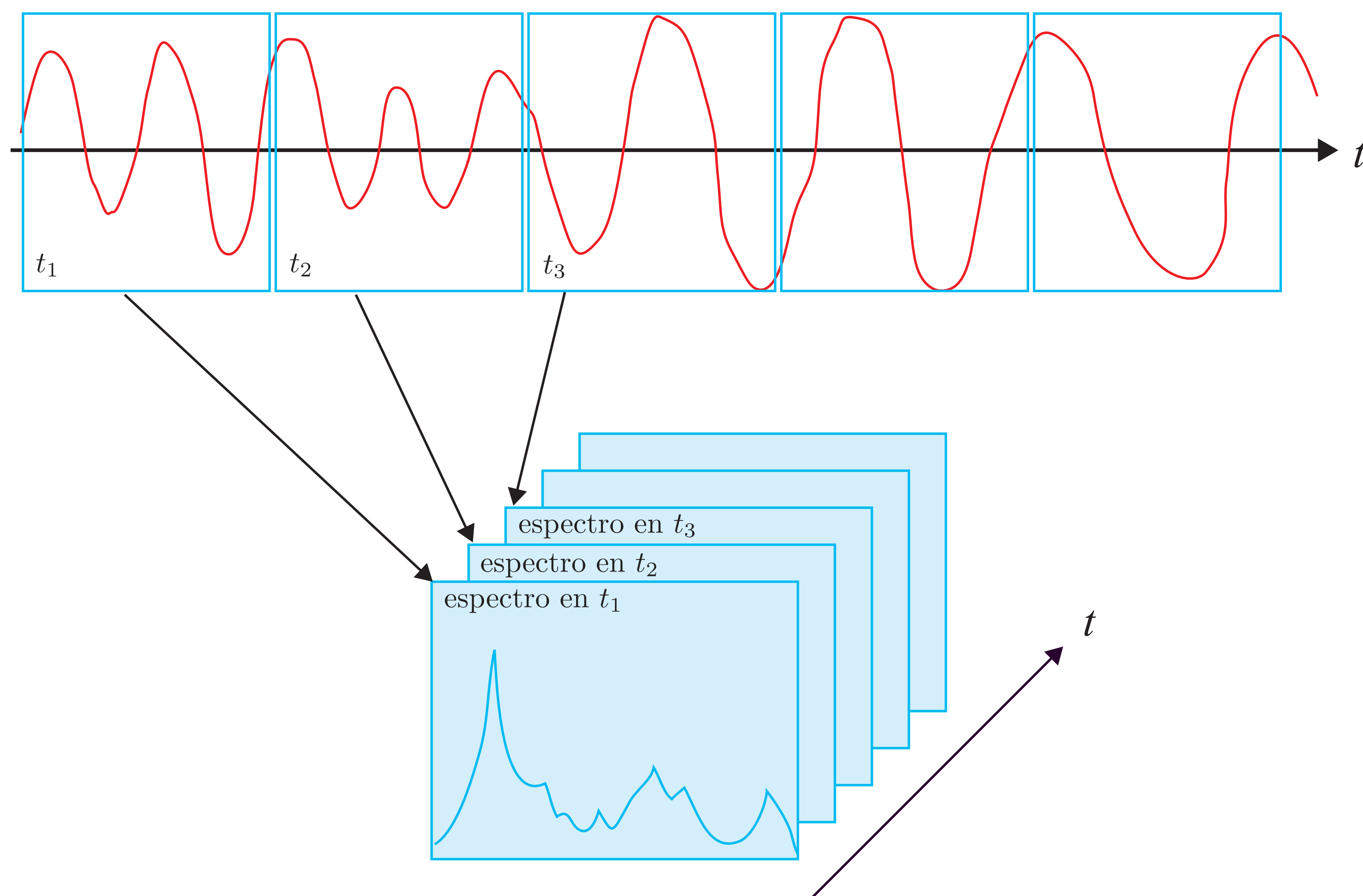


## 9. Transformada de Fourier



### DFT

Cada bloque representa un fragmento muy corto de la onda sonora. En el ordenador es una secuencia de números  $x[0], x[1], \dots, x[N]$ .

La DFT permite calcular el espectro de la onda. Se expresa como una secuencia de números complejos  $X[0], X[1], \dots, X[N]$ .

Cálculo:

$$X[k] = x[0] + x[1] \cdot W^k + x[2] \cdot W^{2k} + \dots + x[N - 1] \cdot W^{(N-1)k}$$

con  $W_N = e^{-j \frac{2\pi}{N}}$ .

### IDFT

Inversa de la DFT: calcula la onda a partir del espectro.

Cálculo:

$$x[n] = \frac{1}{N} (X[0] + X[1] \cdot W^{-k} + X[2] \cdot W^{-2k} + \dots + X[N - 1] \cdot W^{-(N-1)k})$$

FFT y IFFT: algoritmos rápidos para la DFT y la IDFT, respectivamente.

### La FFT

- Es una herramienta de análisis.
- Todos los programas para el tratamiento del audio digital la tienen incorporada (MaxMSP, Pd, SuperCollider,...)
- El algoritmo requiere que el tamaño de los bloques sea una potencia de 2 (... , 256, 512, 1024,...)
- El tamaño de los bloques tiene consecuencias tanto en lo que se refiere al dominio temporal como al dominio espectral. Bloques pequeños nos dan poca precisión en el espectro, mientras que bloques demasiado grandes producen pérdidas de información temporal.
- Enventanado de la señal: antes de efectuar el cálculo de la FFT, se suele aplicar un filtro a la onda (que se llama ventana) para suavizar las discontinuidades provocadas al cortar la onda.