

# Programación paralela

Transición a los procesadores paralelos.

Ley de Moore

José María Cecilia

# Antecedentes

- ✓ Programadores confiaban en los progresos del hardware.
- ✓ Barrera de frecuencia en los procesadores.



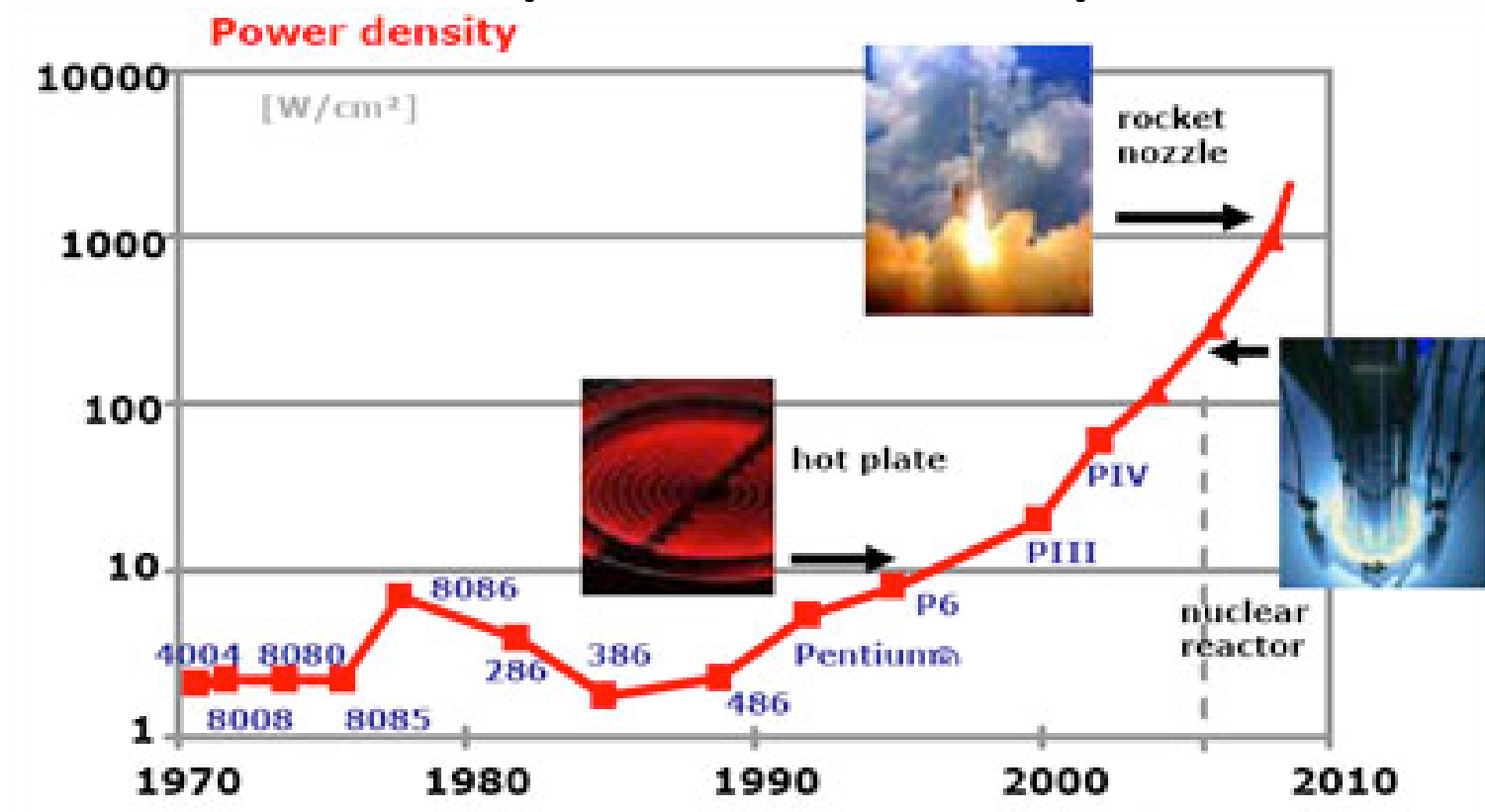
# La problemática: Consumo de energía

- ✓ Consumo de un PC medio 100 Watios.
- ✓ Total de PCs (400 millones), uso de energía en el año 2000 = 26 plantas nucleares.
- ✓ 2,4 billones de ordenadores en 2013 = ¿Cuánta energía hemos usado?
- ✓ El consumo es el mayor cuello de botella para mejorar el rendimiento del sistema.
- ✓ El consumo de energía causa serios problemas por el excesivo calor que genera.



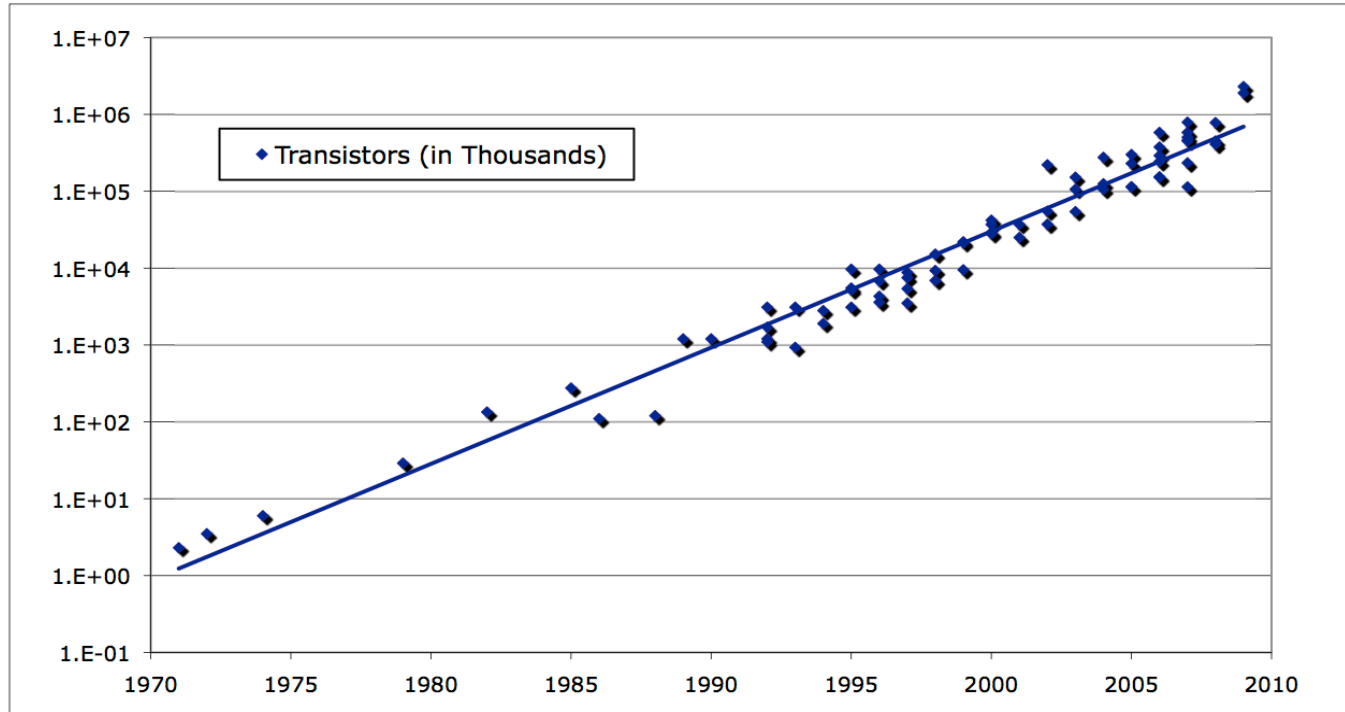
Ordenador refrigerado por agua

# Densidad de potencia del procesador



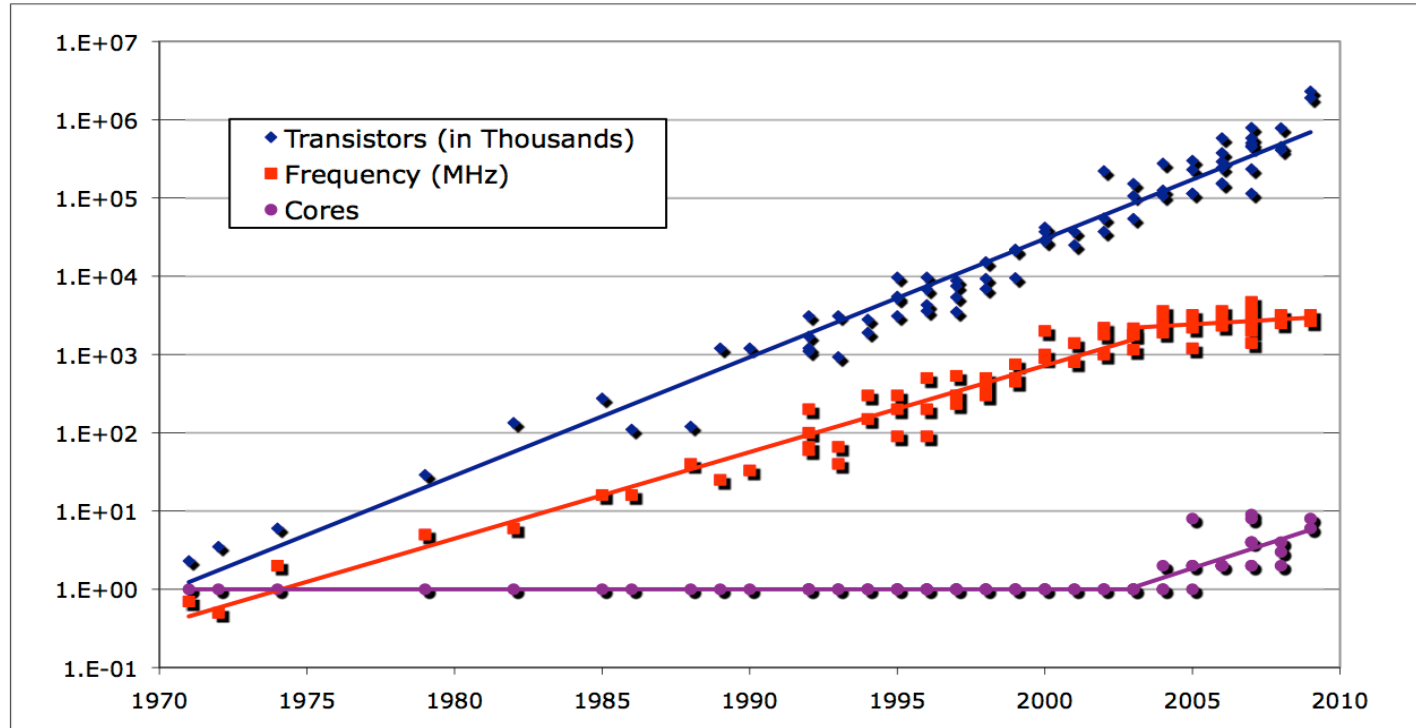
@source: Intel

# ...pero la ley de Moore sigue



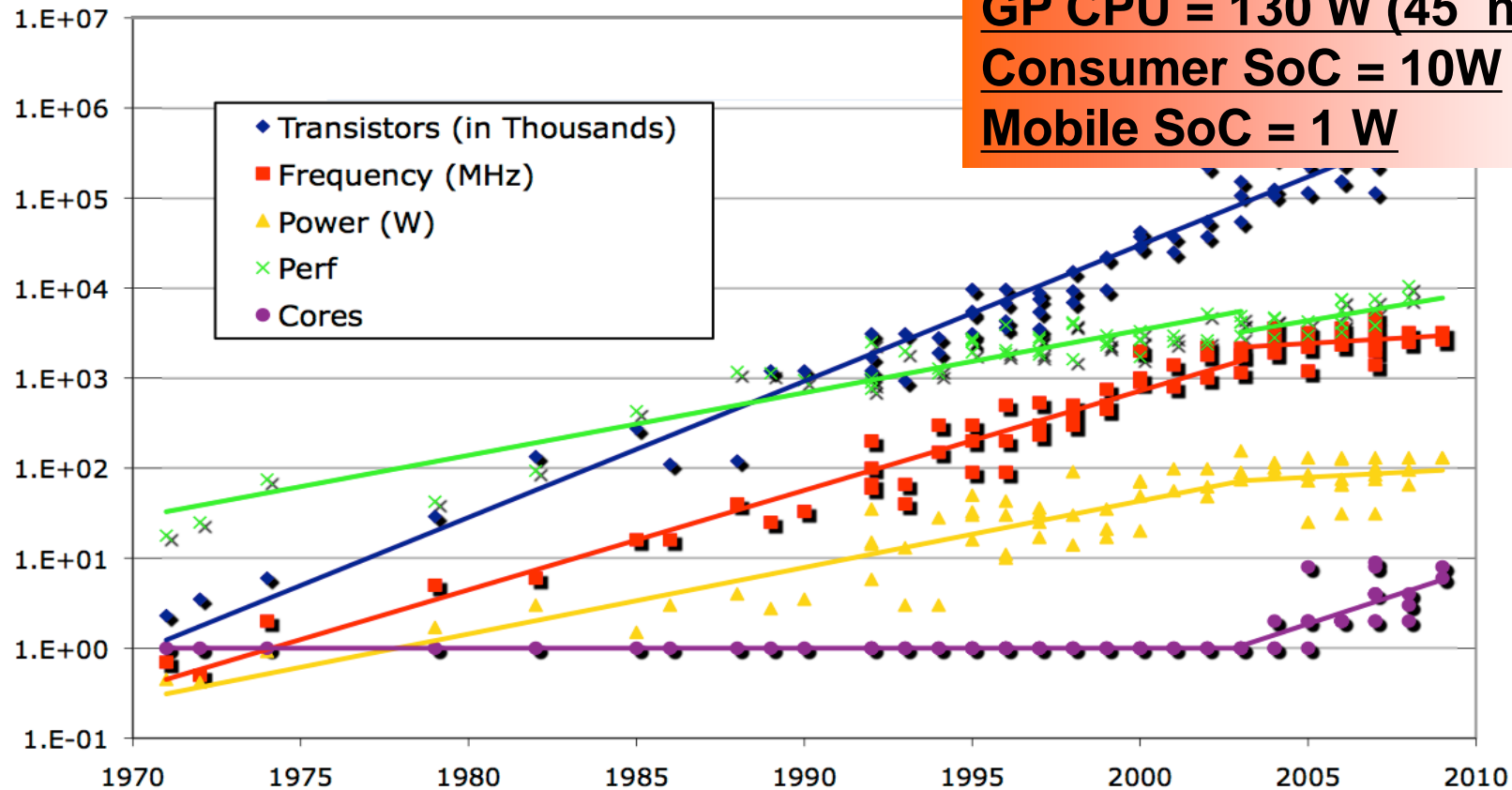
Data from Kunle Olukotun, Lance Hammond, Herb Sutter,  
Burton Smith, Chris Batten, and Krste Asanovic

# Frecuencia limitada => más cores

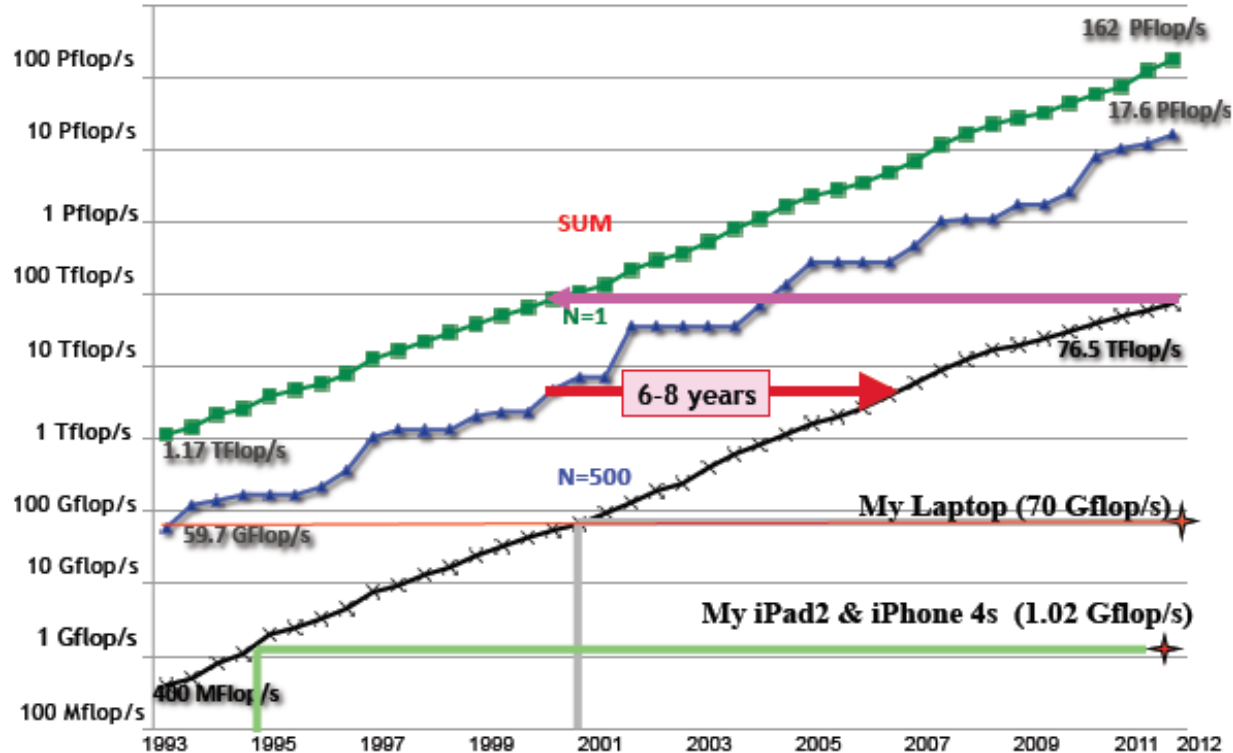


Data from Kunle Olukotun, Lance Hammond, Herb Sutter, Burton Smith, Chris Batten, and Krste Asanovic

# Limitación en densidad de potencia y disipación



# Rendimiento desarrollado en HPC en los últimos 20 años.





Gracias