

# Hacia la memoria virtual

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

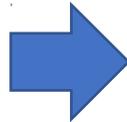
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Recordatorio: fases de la compilación

```
int nota[128];
int media[128];
for (i=0;i<128;i++) {
    if (i>7 && i<64) {
        nota[i] = media[i]/2;
    }
    else {
        a = nota[i]*media[i]
    }
}
```

Ensamblado



```
.data
nota: .word 128
media: .word 128
.text
1 bucleFor: cmp r0,#128
2          beq finBucle
3          cmp r0,#7
4          bne ramaElse
5          cmp r0,#64
6          bge ramaElse
7          ldr r1,[r4,r0,lsr#2]
8          lsr r1,r1,#1
9          str r1,[r5,r0,lsr#2]
10         b finIf
11 ramaElse: ldr r1,[r4,r0,lsr#2]
12         ldr r2,[r5,r0,lsr#2]
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

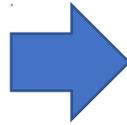
¿Serán bloques consecutivos? ¿Habrá conflictos? 15 b bucleFor

finBucle: b .

# Enlazado

```
.data
nota: .word 128
media: .word 128
.text
1 bucleFor: cmp r0,#128
2         beq finBucle
3         cmp r0,#7
4         bne ramaElse
5         cmp r0,#64
6         bge ramaElse
7         ldr r1,[r4,r0,lsr#2]
8         lsr r1,r1,#1
9         str r1,[r5,r0,lsr#2]
10        b finIf
11 ramaElse: ldr r1,[r4,r0,lsr#2]
12        ldr r2,[r5,r0,lsr#2]
```

Enlazado



Fichero ELF

```
.data 0x00000000
.text 0x0C000000
entry 0x0C000000
Symbol table
...
0100100010001
0000100101010
....
```

**Cartagena99**

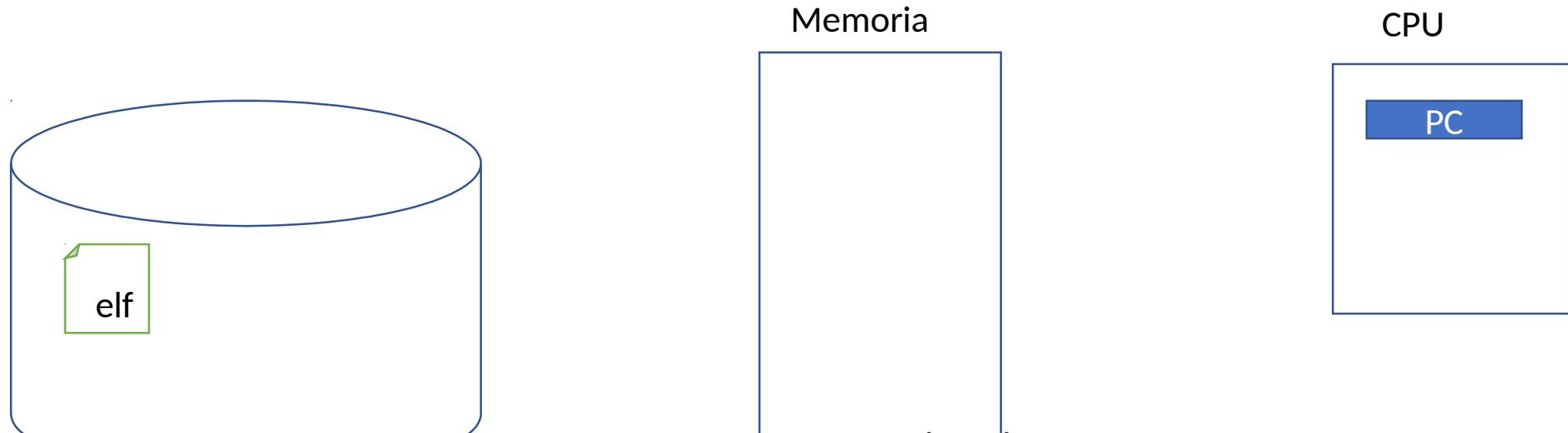
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Sistema real

- El ejecutable se almacenará en el disco



**Cartagena99**

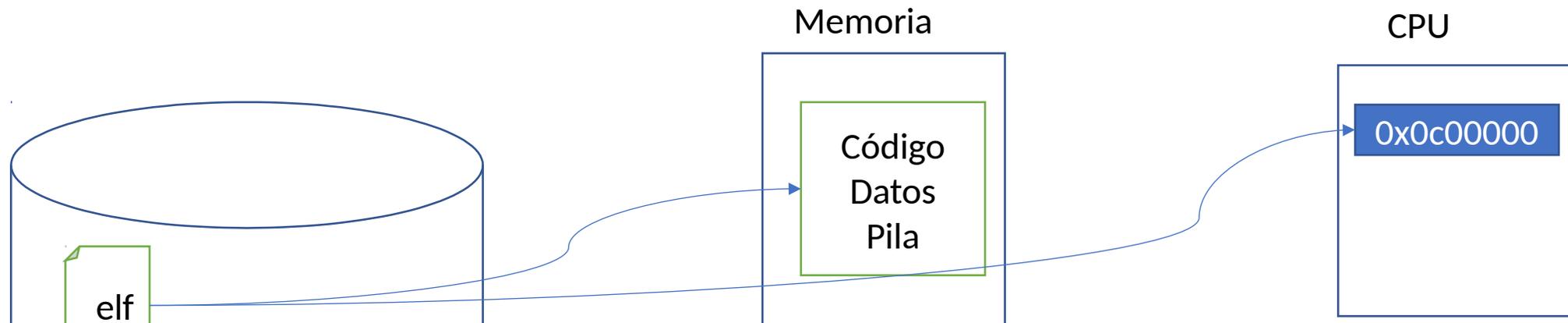
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ejecución

- Escribir parte del ejecutable en memoria
  - Al menos, las instrucciones y los datos globales.
  - Además, crear espacio para la pila
- Escribir en PC la dirección de la primera instrucción
  - El *entry point* especificado en el fichero ELF



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

• En qué direcciones de memoria se escriben el código y los datos?

# Sobre la ejecución....

- ¿ Y, si antes de que termine esa aplicación, ejecutamos otra?
  - El proceso será similar: escribir en memoria las instrucciones y datos...
  - **¿En qué direcciones escribiremos su código / datos?**
- ¿Puede el compilador asegurar que generará direcciones diferentes para cada posible aplicación que lancemos?
  - ¿Y si ejecutamos dos veces la misma aplicación? (sin dejar que termine la primera instancia)

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Más problemas....

- ¿Y si nuestra aplicación es tan grande (muchas instrucciones, muchos datos..) que no cabe en memoria principal?
  - Recordar el maletín del laboratorio:
    - 32 bits de direcciones
    - Hasta 4GB de espacio direccionable
    - Pero sólo unos pocos MB de memoria SDRAM real
    - Y otros pocos Kbytes del espacio dedicados a dispositivos de E/S

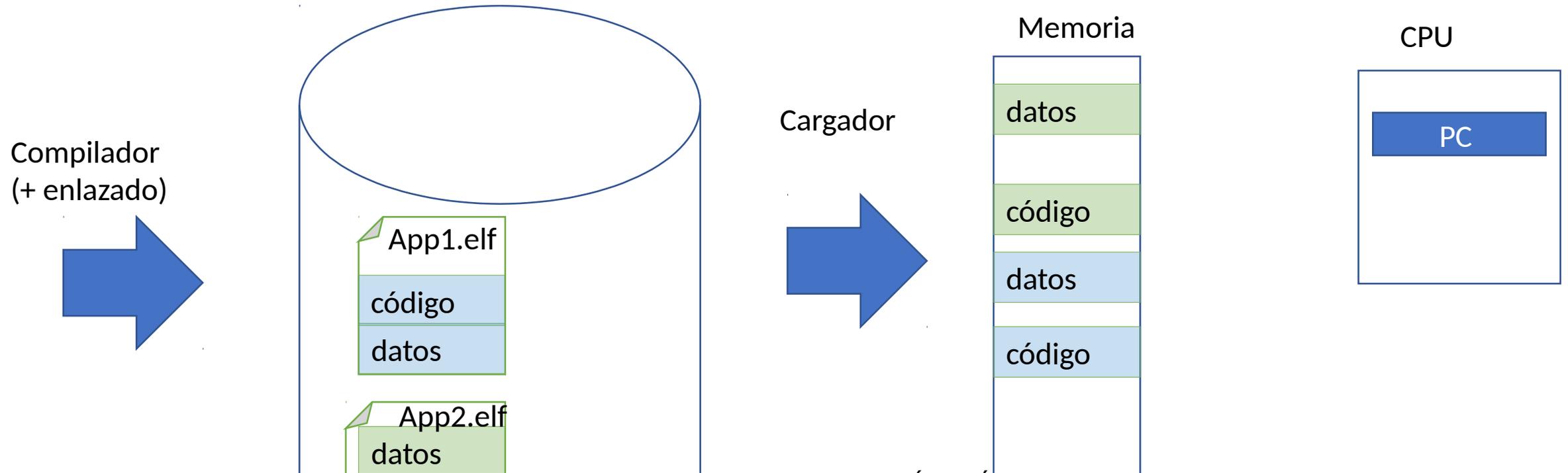
The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, dark green font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like pattern. Below the text, there is a horizontal orange and yellow gradient bar.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# ¿Quién/cuándo asigna direcciones?



**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# ¿Quién/cuándo asigna direcciones?

## • ¿Quién?

- Compilador/enlazador
- Cargador (parte del SO)

## • ¿Cuándo?

- En tiempo de compilación/enlazado
- En el momento de la carga del ejecutable a memoria
- Durante la ejecución

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# IDEA FUNDAMENTAL

- La aplicación/tarea y el procesador manejan ***direcciones virtuales*** (también llamadas *lógicas* en algún contexto)
  - Son las generadas por el compilador/enlazador
- Durante la ejecución la MMU (Memory Management Unit) **traduce** las *direcciones virtuales* en *direcciones físicas*
  - Las direcciones físicas son las que se envían al controlador de memoria para solicitar el acceso a memoria principal

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# ¿Con qué granularidad hacemos la traducción?

- Por secciones
  - se traduce la dirección de comienzo de *.text*, *.data*....
  - Se mantiene la organización interna de cada sección (como la decidió el compilador)
  - A favor: la traducción de cada sección consiste únicamente en sumar una constante
  - En contra: no soluciona el problema de los mapas virtuales grandes.

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# ¿Con qué granularidad hacemos la traducción?

- Por palabras
  - Cada palabra del espacio virtual se traduce a una nueva ubicación en el espacio físico
  - La implementación se haría mediante una tabla con tantas entradas como palabras tenga nuestro espacio virtual
    - Si el procesador es de 32 bits, nuestras aplicaciones pueden tener espacios virtuales de  $2^{32}$  bytes   $2^{30}$  palabras
    - CADA aplicación (tarea) necesita una tabla con  $2^{30}$  entradas, cada una de ellas de (por ejemplo) 4 bytes

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# ¿Con qué granularidad hacemos la traducción?

- Por conjuntos de palabras  **página**
  - Cada **página** del espacio virtual se traduce a una nueva ubicación en el espacio físico (un marco de página o página física)
  - La implementación se haría mediante una tabla con tantas entradas como **páginas** tenga nuestro espacio virtual
    - Si el procesador es de 32 bits, nuestras aplicaciones pueden tener espacios virtuales de  $2^{32}$  bytes
    - Tamaño de página típico: 4Kbytes
    - CADA aplicación (tarea) necesita una tabla con  $2^{20}$  entradas, cada una de ellas de (por

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70