

Microprocesadores, Tema 3 (2):

Programación del Microcontrolador PIC18 a Bajo Nivel

Guillermo Carpintero

Marta Ruiz

Universidad **Carlos III** de Madrid

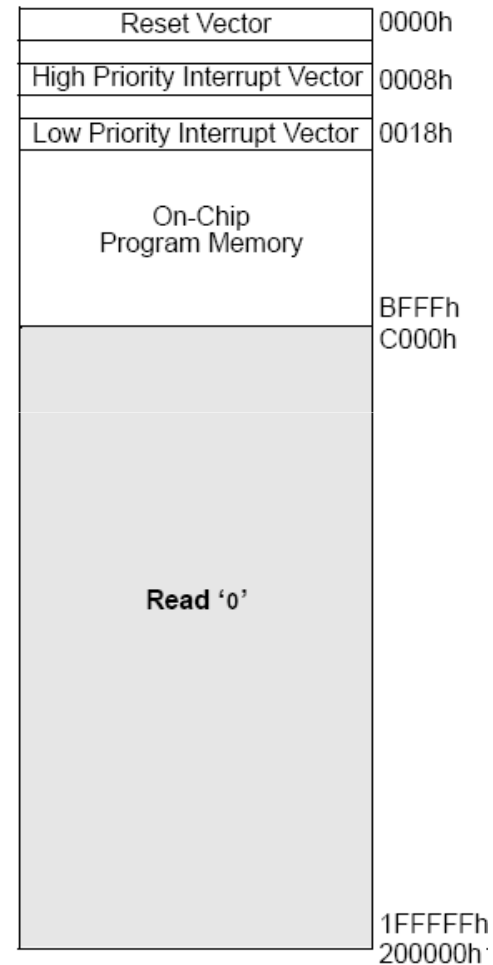
Ubicando el programa en la memoria del PIC18

La primera instrucción debe localizarse en la dirección 0000h
¿Cómo se especifica eso?

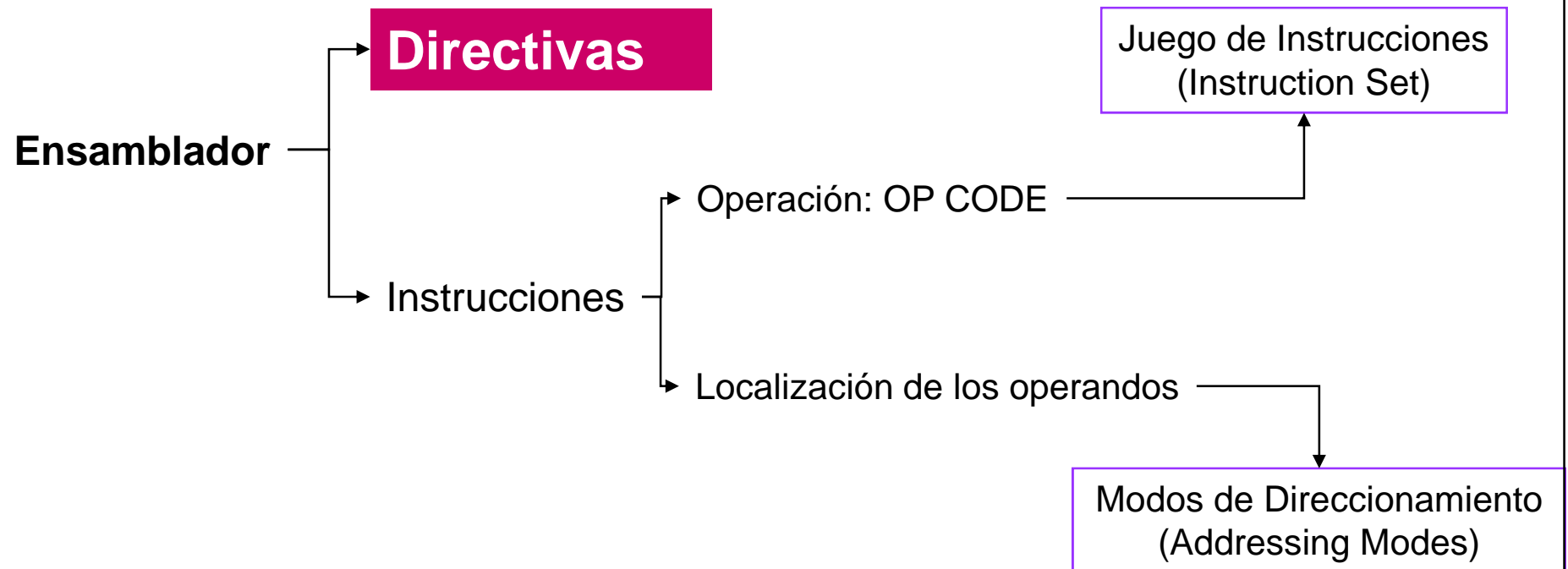
Para especificar instrucciones, escribo el mnemónico, pero, y para meter datos en memoria Cómo se introducen?

¿Cómo se definen las etiquetas?

```
LOOP1  MOVWF  PORTA, A
        BCF   PORTA, BIT5, A
```



Programación Ensamblador



Directivas de ensamblador, relativas al Código

#define <name> [<string>]

define una etiqueta <name> que durante la compilación será sustituida por su equivalente:

```
#define PORTA 80
```

#include

Permite incluir ficheros fuente adicionales

```
#include <p18f2525.inc>
```

ORG

Establece la dirección en la que se localiza el código que se escribe a continuación

```
Reset ORG 0000h
```

Cuando se instale la herramienta MPASM, buscar e indicar cuál es el contenido, y para qué se usa el fichero p18f2525.inc

Directivas de ensamblador, relativas al Datos

EQU <label> **EQU** <expr>

Define constantes durante el proceso de ensamblado

DATA [<label>] **DATA** <expr>

Permite inicializar el valor de una/s posición/es de memoria de programas con datos

data 1,2,3

data "hola mundo"

DB [<label>] **DB** <expr>

Permite reservar y dar valor a posiciones de memoria de 8 bits

DB '1',1,0x03

DW [<label>] **DW** <expr>

Permite reservar y dar valor a posiciones de memoria de 16 bits

DW '1',1,0x03

Programación, **Diagramas de Flujo**

Organización del programa

Los diagramas de flujo permiten organizar la secuencia de acciones del programa.

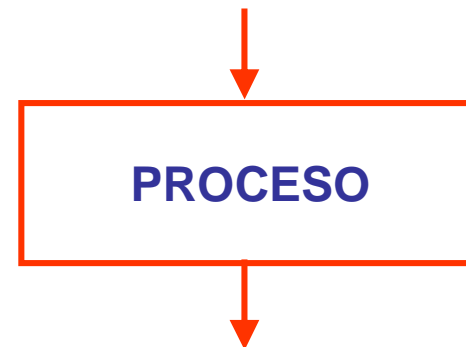
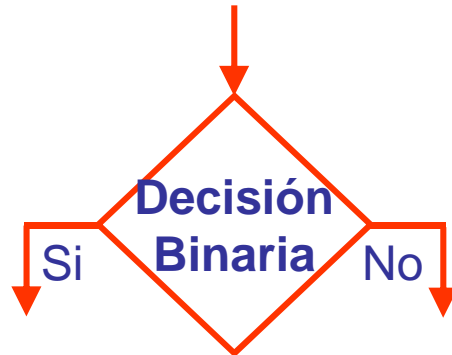
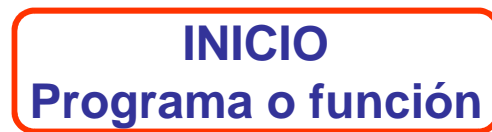
Son una herramienta para:

diseñar	un programa
documentar	un programa

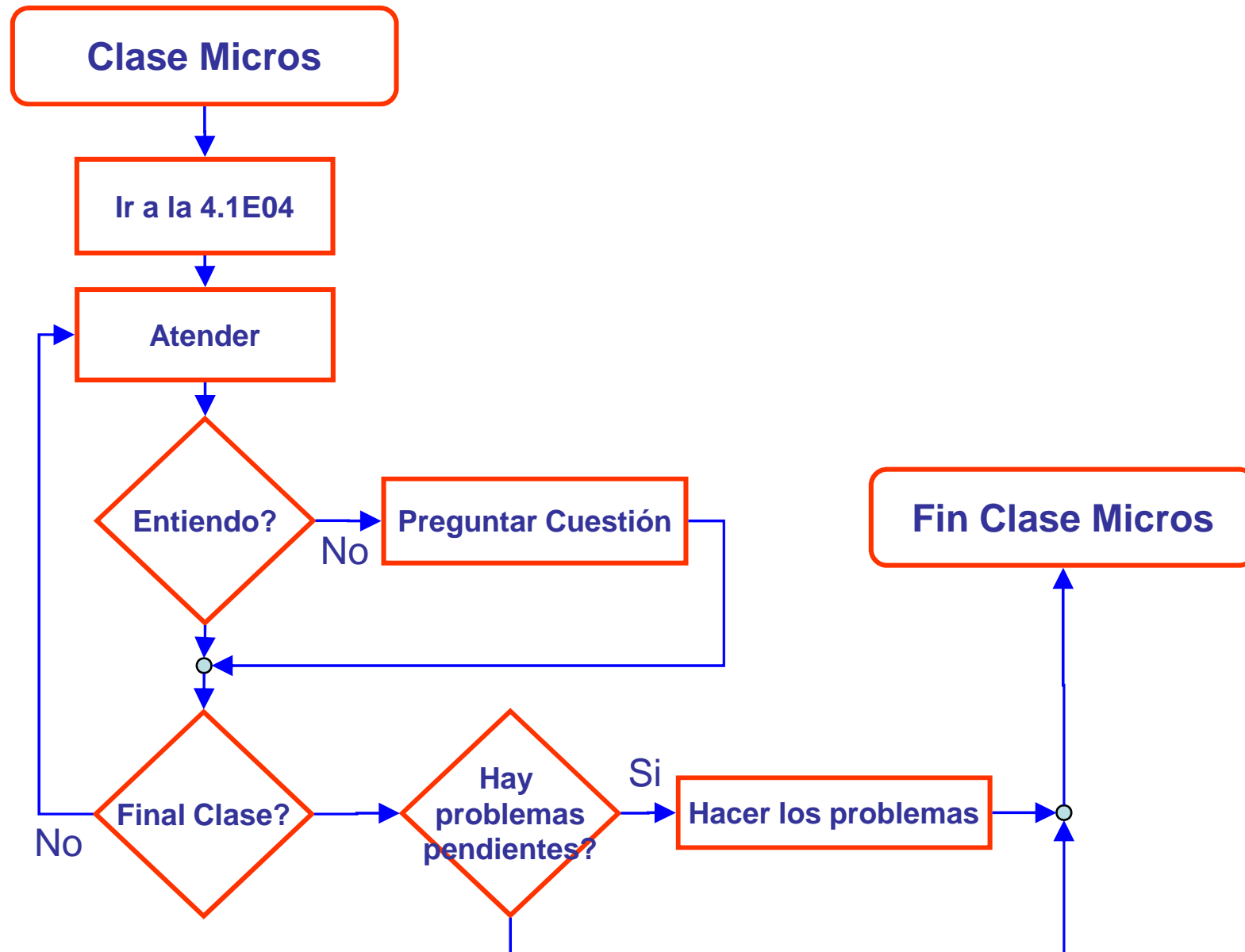
Símbolos estándar se conectan mediante flechas que indican el curso (orden secuencial) que siguen las acciones del programa (indicadas por los símbolos).

Programación, **Diagramas de Flujo**

Símbolos



Programación, Diagramas de Flujo



Programación, **Técnicas**

¿ Para qué usar técnicas de programación ?

Es difícil escribir un **buen** programa.

¿Qué es un **buen** programa?:

Que el programa ocupe poca memoria
se ejecute en el menor tiempo posible
se pueda modificar con facilidad
este listo a tiempo

Técnicas:

~~Ensayo y error~~

Programación estructurada + Diseño Top/Down

Programación Estructurada, **Concepto**

¿ En que consiste ?

Los diagramas de flujo permiten infinitas combinaciones de los cuatro elementos que hemos presentado. Es decir, organizar no significa que la estructura sea óptima.

La **programación estructurada es una disciplina** para limitar las combinaciones posibles de los diagramas de flujo (y por tanto, estructura de los programas).

La programación estructurada define estructuras fundamentales:

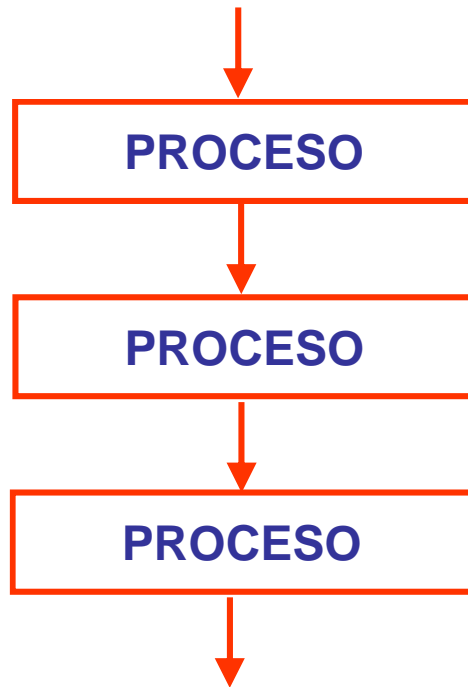
Secuencia
IF-THEN-ELSE
DO-WHILE

Programación Estructurada, **Concepto**

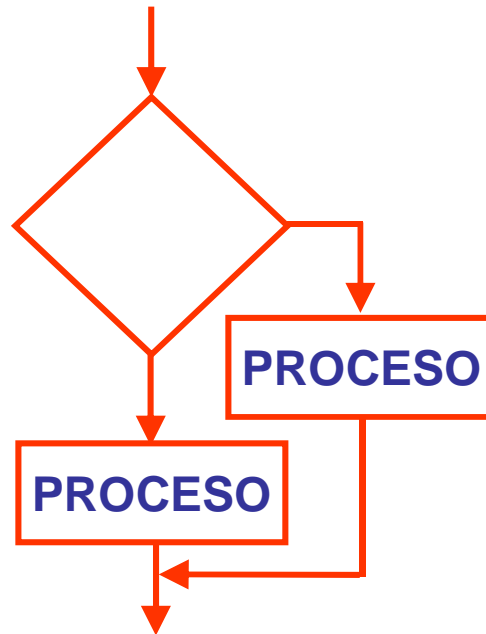


Programación Estructurada, **Estructuras**

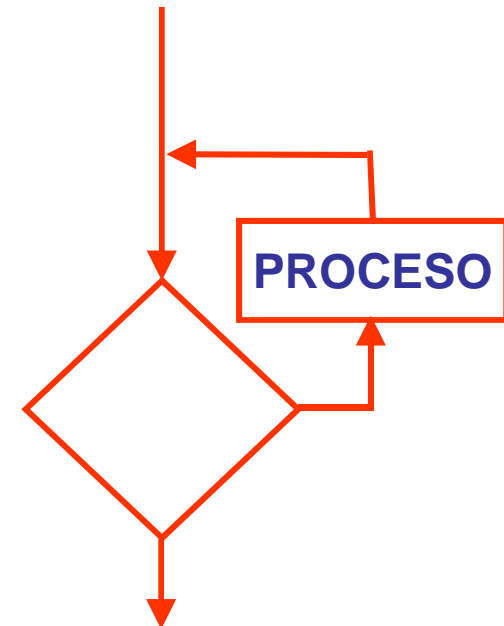
Secuencia



IF-THEN-ELSE

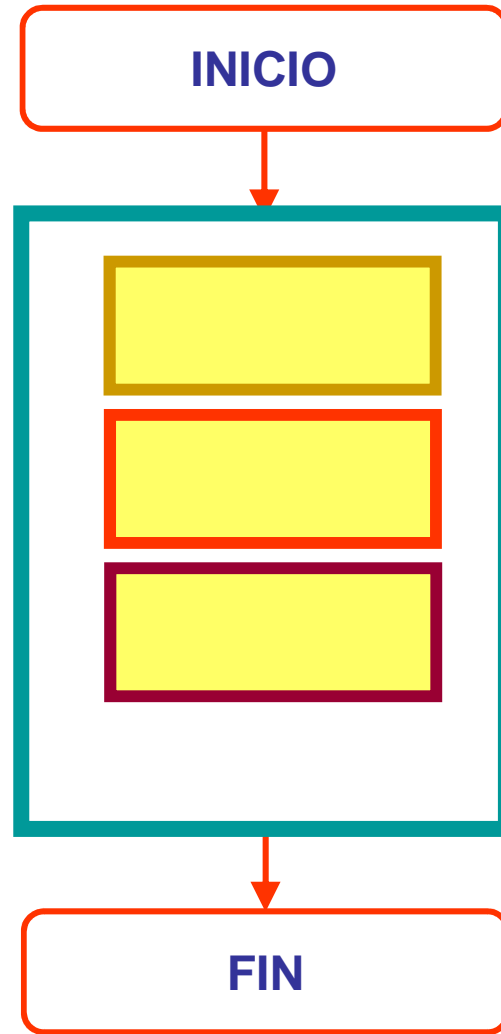


DO-WHILE



¿Qué tienen todas estas estructuras en común?

Diseño Top-Down



Táctica de **Divide y vencerás**

Comienza por la estructura general, definiendo partes del problema que se abordaran de forma independiente.

Diseño del programa definiendo **funciones**

Programación, Entorno de Desarrollo Integrado

MPLAB

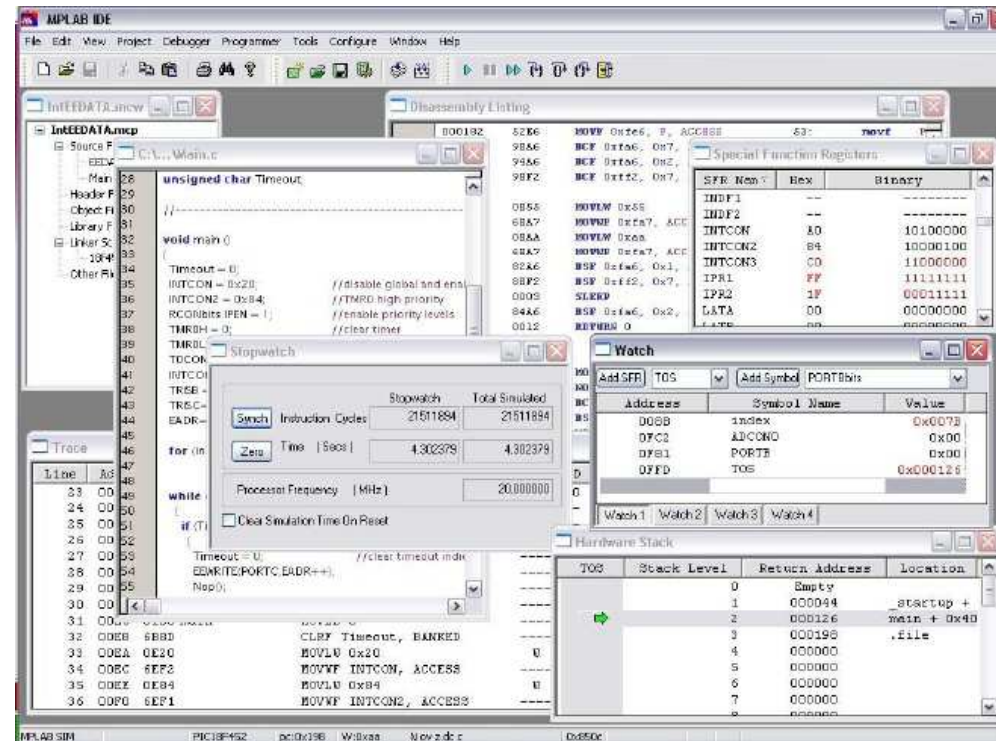
Escribir

Ensamblar

Simular

Programar

Depurar



Programación, Más Información en . . .

WWW.
MICROCHIP



[Introduction to MPLAB IDE](#)

03/30/2004

[Tips and Tricks Using MPLAB v6.61](#)

09/16/2004

[Introduction to Microchip's Development Tools](#)

02/17/2004

[Choosing a Debug Tool](#)

02/24/2006

[Introduction to the MPLAB Visual Device Initializer \(VDI\)](#)

08/26/2004

Ejemplo, Cambio Bits

The screenshot displays the MPLAB IDE v7.60 interface. The main window shows the assembly source code for a PIC18F2525. The code includes interrupt routines and a main loop that configures PORTA and toggles bit 5 (RA5) using the `btg` instruction.

```
ORG 0x0008
retfie ;go to high priority interrupt routine

ORG 0x0018
retfie ;go to low priority interrupt routine

Main:

;vamos a utilizar el puerto A
MOVW ADCON1,W,A ; Configurar Puerto A para E/S
IORLW OPH
MOVWF ADCON1

CLRF TRISA ; TRISA para que PORTA, todo output

Loop:
btg PORTA,BITS5,A
goto Loop

END
```

The Logic Analyzer window is open, showing a digital signal trace for RA5. The signal is a square wave with a period of approximately 10 units. A trigger point is marked at approximately 22 units, with a value of 3 displayed in a box. The x-axis represents time from 0.0 to 60.0.

The status bar at the bottom indicates the target device is PIC18F2525, the program counter is 0x22, and the current bank is 0.

Ejemplo, Cambio Bits con Periodo Ajustable

The screenshot displays the MPLAB IDE v7.60 interface. The main window shows the assembly source file `fuente1.asm` with the following code:

```
----- Necesario para ver los cambios en el Puerto A -----
Main:
    MOVE    ADCON1,W,A      ; Configurar Puerto A para E/S
    IORLW   0Fh
    MOVWF  ADCON1

    CLRF   TRISA           ; TRISA para que PORTA, todo outputs

Loop:
    BTG    PORTA,BIT5,A

----- Para aumentar el periodo -----
    MOVLW  10
    MOVWF  cntr0,A

del_loop:
    DECFSZ cntr0,F,A
    GOTO   del_loop

    GOTO   Loop

END
```

The Watch window shows the following data:

Address	Symbol Name	Value
F08	WREG	0x10
000	cntr0	0x10

The Logic Analyzer window shows a digital signal trace for RA5. The signal is a square wave that toggles between high and low states. The time axis is labeled from 0,0 to 200,0. A red vertical line indicates the trigger position, and a dashed red line indicates the current value of the signal, which is 53.

The status bar at the bottom shows the following information: MPLAB SIM, PIC18F2525, pc:0x28, W:0x10, n ov Z dc c, bank 0. The taskbar at the bottom shows the following applications: Inicio, p1 - MPLAB IDE v7.60, Segundo, Microsoft PowerPoint..., Libertad Digital: Aguir..., Fantastico_g - Bloc d..., ES, and a clock showing 22:26.