

Programación 1

Tema 13

Ficheros



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza





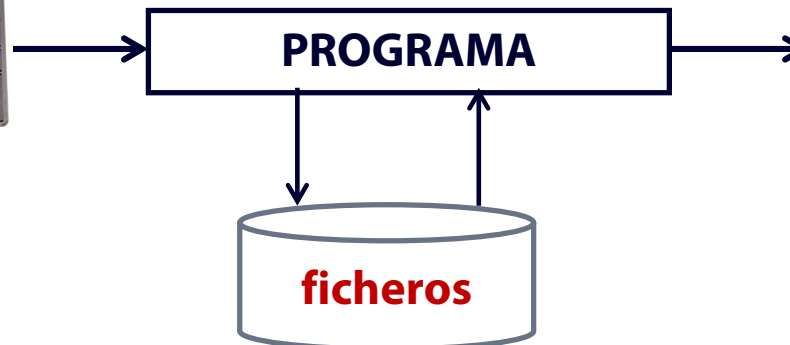
Objetivos

- ❑ Interacción de un programa con su entorno (terminal, sistema de ficheros) leyendo o escribiendo datos
- ❑ Fichero como secuencia persistente de datos
- ❑ Herramientas de C++ para entrada y salida de datos

Entrada y salida (E/S) de datos

- Un programa necesita datos del entorno y proporciona información y resultados al entorno:
 - Leyendo datos del teclado
 - Escribiendo o presentando datos en la pantalla
 - Leyendo datos de ficheros
 - Escribiendo o almacenando datos en ficheros

Entrada y salida (E/S) de datos



```
Executing task: make lychrel
mkdir build
g++ -g -Wall -Wextra -Isrc -I../practica3/test/testing-prog1 -c src/lychrel-main.o
g++ -g -Wall -Wextra -Isrc -I../practica3/test/testing-prog1 -c src/naturales-grandes.o
mkdir bin
g++ -g build/lychrel-main.o build/naturales-grandes.o -o bin/lychrel
Terminal will be reused by tasks, press any key to close it.

Executing task: chcp 65001 ; bin/lychrel.exe
Página de códigos activa: 65001
Escriba un número natural: 84
Iteración 0: 84
Iteración 1: 84 + 48 = 132
Iteración 2: 132 + 231 = 363
84 no es un número de lychrel.
Terminal will be reused by tasks, press any key to close it.

Executing task: make primera-potencia
g++ -g -Wall -Wextra -Isrc -I../practica3/test/testing-prog1 -c src/primera-potencia.o
g++ -g build/primera-potencia-main.o build/naturales-grandes.o -o bin/primera-potencia.exe
Terminal will be reused by tasks, press any key to close it.

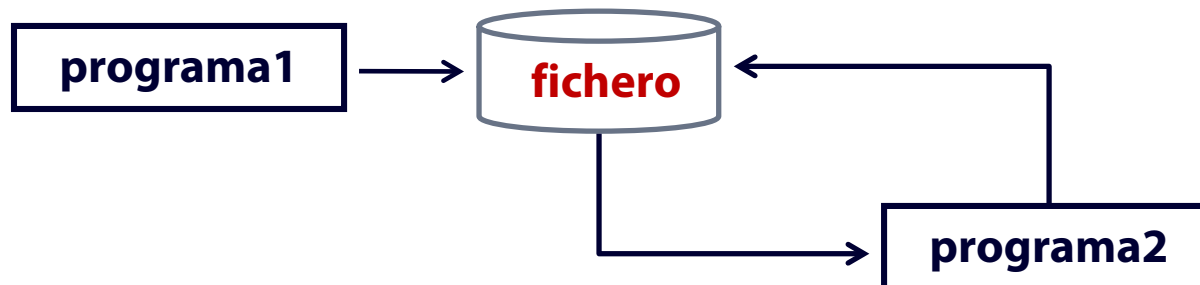
Executing task: chcp 65001 ; bin/primera-potencia.exe
Página de códigos activa: 65001
Número de dígitos (0 o negativo para acabar): 162
```

Ficheros o archivos de datos

- Un **fichero** o **archivo** almacena una **secuencia de *bytes***, ilimitada pero finita:
 - $\langle b_1, b_2, b_3, \dots, b_k \rangle$
 - La capacidad de un fichero o archivo no está limitada a priori.
 - El contenido **de todos** los ficheros puede verse como una secuencia de *bytes* (datos de tipo **char** en C++).

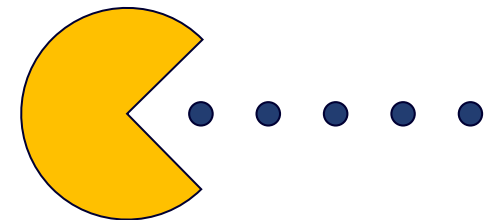
Ficheros o archivos de datos

- Los datos de un fichero o archivo son **persistentes**:
 - Sobreviven a la ejecución del programa y puedan utilizarse posteriormente.

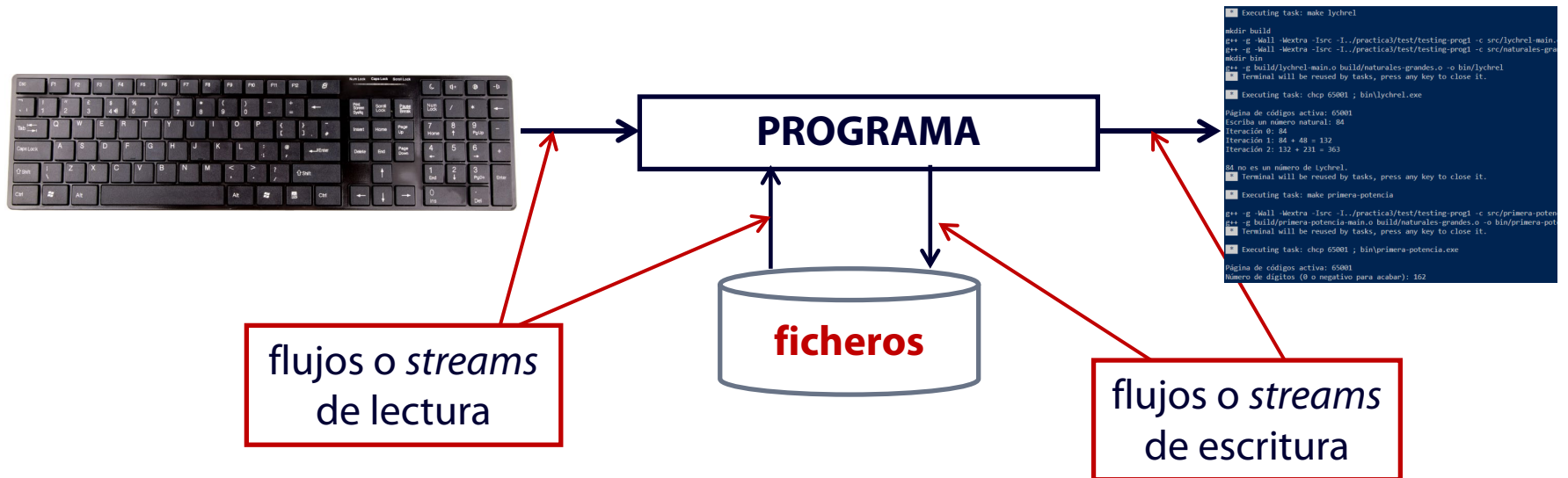


Flujos

- La comunicación de datos entre un programa C++ y su entorno se fundamenta en el concepto de **flujos** o ***streams***.
 - Comunican información entre un origen y un destino.
 - El programa C++ es uno de los extremos del flujo (el destino o el origen de la información).
 - El otro extremo del flujo puede ser
 - un dispositivo físico (teclado, pantalla),
 - un fichero almacenado en un dispositivo físico.
 - La comunicación se produce
 - Leyendo *byte a byte* del flujo,
 - Escribiendo *byte a byte* en el flujo.



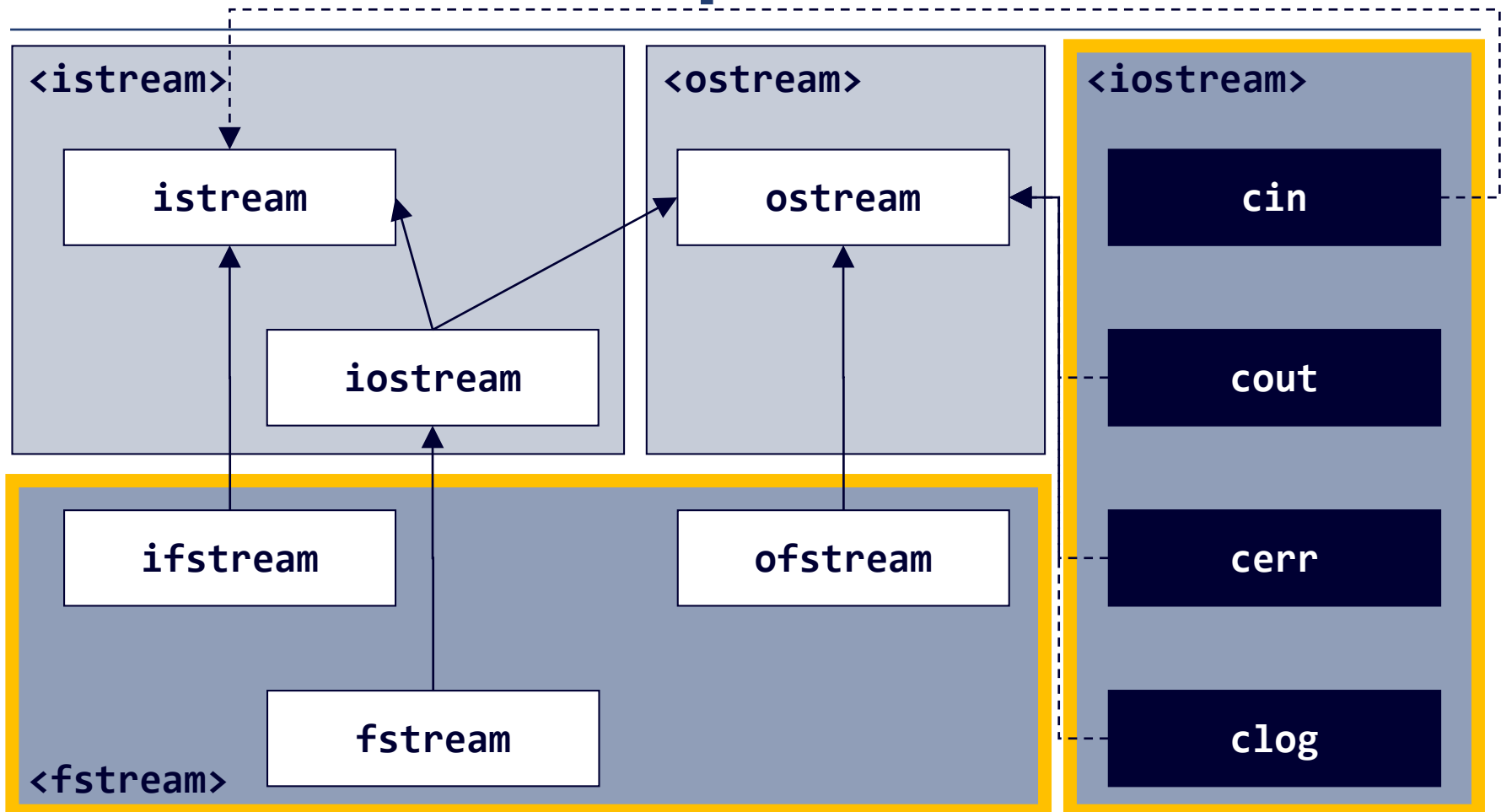
Flujos



Herramientas C++ para E/S

- Biblioteca **<istream>**
 - Flujos de entrada de la clase **istream** para la lectura de datos
- Biblioteca **<ostream>**
 - Flujos de salida de la clase **ostream** para la escritura de datos
- Biblioteca **<iostream>**
 - Flujos predefinidos **cin** de la clase **istream** y **cout**, **cerr** y **clog** de la clase **ostream**
- Biblioteca **<fstream>**
 - Flujos de entrada de la clase **ifstream** para la lectura de ficheros
 - Flujos de salida de la clase **ofstream** para la escritura de ficheros
 - Flujos de entrada y salida de la clase **fstream** para la lectura y escritura de ficheros

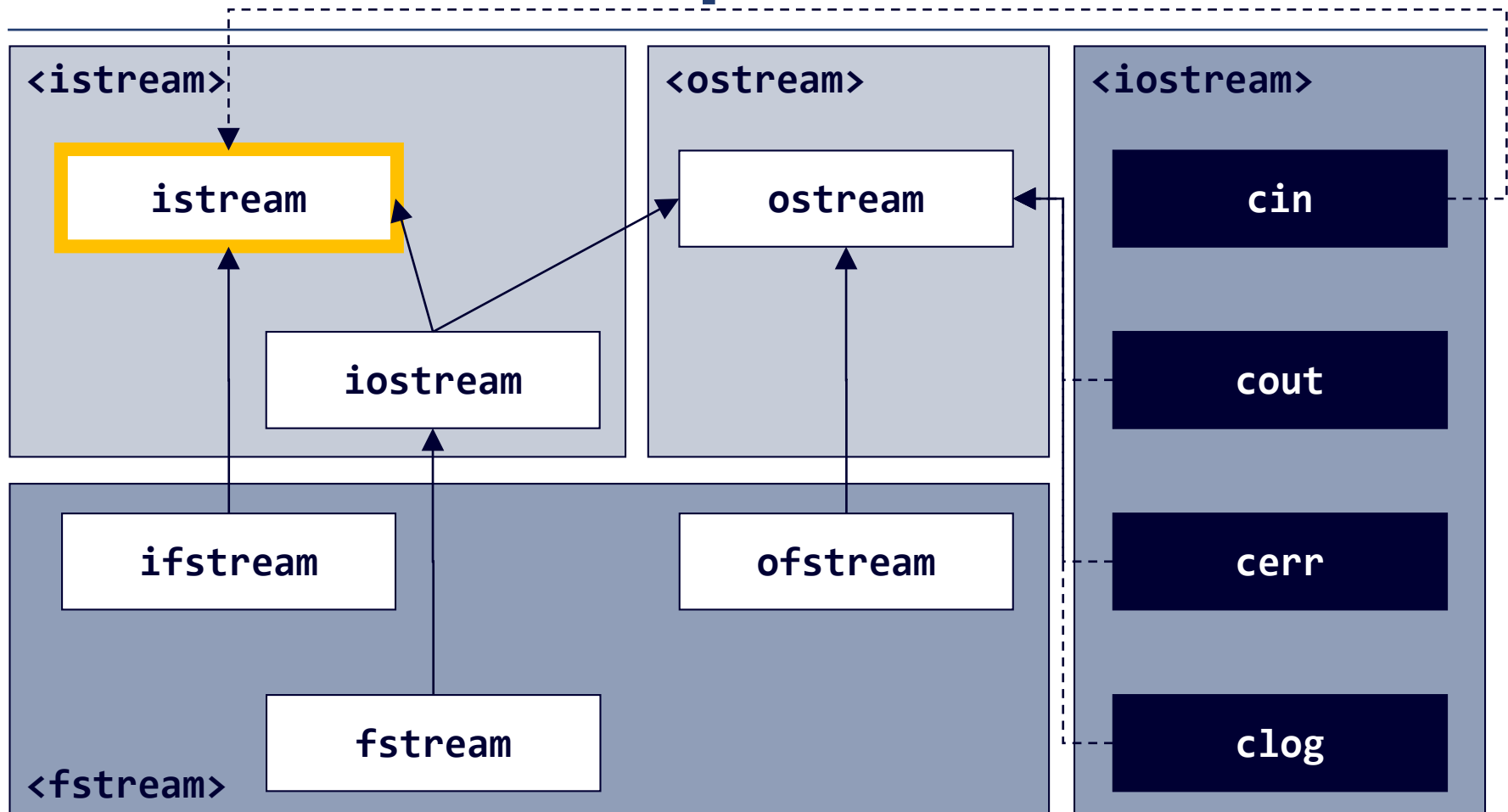
Herramientas C++ para E/S



Biblioteca <iostream>

- Ofrece cuatro objetos para gestionar cuatro flujos predefinidos
 - **cin**
 - Objeto de la clase **istream**
 - Gestiona el flujo de entrada estándar (entrada de datos desde teclado)
 - **cout**
 - Objeto de la clase **ostream**
 - Gestiona el flujo de salida estándar (presentación de datos en la pantalla)
 - **cerr**
 - Objeto de la clase **ostream**
 - Gestiona el flujo de salida de mensajes de error (por defecto, en la pantalla)
 - **clog**
 - Objeto de la clase **ostream**
 - Gestiona el flujo de salida de mensajes de historial o registros, *log*, (por defecto, en la pantalla)

Herramientas C++ para E/S



Clase `istream`

- Definida en la biblioteca `<istream>`
- Métodos básicos de lectura
 - *Byte a byte*: `get`
 - Secuencia de *bytes* como *null terminated string* o como **string**: `getline`
- Operadores de extracción con formato (`>>`)
 - Mucho más potentes que los métodos básicos
 - Ya utilizados con `cin`



Operaciones de la clase `istream` para lectura con formato

- Operador de extracción `>>` para la lectura de una secuencia de datos a través de un flujo de entrada:
 - Ejemplo: `cin >> v1 >> v2 >> v3;`
 - Disponible para:
 - `char`
 - `int / unsigned`
 - `double`
 - `bool`
 - `string`

Operador >> de extracción

Comportamiento general

- ❑ Se extraen del flujo e ignoran todos los caracteres blancos (espacios en blanco ' ', tabuladores '\t' y finales de línea '\n') que pueda haber antes del dato a extraer.
- ❑ Se extraen del flujo caracteres mientras pueden formar parte de un literal del tipo de que se trate.
- ❑ Se da valor a la variable de acuerdo con la representación formada por los caracteres extraídos.
- ❑ El primer carácter pendiente de leer del flujo es el que sigue al último carácter extraído del flujo y que se haya utilizado para dar valor a la variable.

Operador >> de extracción

Particularidades para enteros

- `cin >> variableEntera;`
- `f >> variableEntera;`
- Se extraen los blancos que pueda haber.
- Se extraen del flujo caracteres mientras pueden formar parte, en el orden correcto, de la representación de un entero válido (signo '+' o '-' y dígitos).
- Se da valor a `variableEntera` de acuerdo con el entero representado por los caracteres extraídos del flujo.
- El primer carácter pendiente de leer del flujo es el que sigue al último dígito extraído del flujo.

Operador >> de extracción

Particularidades para reales

- `cin >> variableReal;`
- `f >> variableReal;`
- Se extraen los blancos que pueda haber.
- Se extraen del flujo caracteres mientras pueden formar parte, en el orden correcto, de la representación de un real válido (signo, dígitos, punto decimal, exponente, ...).
- Se da valor a `variableReal` de acuerdo con el número real representado por los caracteres extraídos del flujo.
- El primer carácter pendiente de leer del flujo es el que sigue al último dígito (o punto decimal) extraído del flujo y que formaba parte del real leído.

Operador >> de extracción

Particularidades para caracteres

- `cin >> variableCaracter;`
- `f >> variableCaracter;`
- Se extraen los blancos que pueda haber.
- Se extraen del flujo el primer carácter no blanco, que da valor a `variableCaracter`.
- El primer carácter pendiente de leer del flujo es el que sigue al último carácter extraído y que ha dado valor a `variableCaracter`.

Operador >> de extracción

Particularidades para cadenas

- `cin >> variableCadena;`
- `f >> variableCadena;`
- Se extraen los blancos que pueda haber.
- Se extraen del flujo caracteres mientras sean distintos a espacio en blanco, tabulador o fin de línea.
- Se da valor a `variableCadena` de acuerdo con los caracteres no blancos extraídos del flujo.
- El primer carácter pendiente de leer del flujo es el primer carácter que sigue al último que ha dado valor a `variableCadena` y que es, por tanto, un espacio en blanco, tabulador o fin de línea.

Ejemplo.

Operadores de extracción

```
int main() {  
    cout << "Escriba un entero, un real, un carácter y "  
        << "una palabra: ";  
    int entero;  
    double real;  
    char character;  
    string palabra;  
    cin >> entero >> real >> character >> palabra;  
    cout << "Los datos leídos son:" << endl;  
    cout << "Entero: " << entero << endl;  
    cout << "Real: " << real << endl;  
    cout << "Carácter: '" << character << "'" << endl;  
    cout << "Palabra: \"" << palabra << "\"" << endl;  
    return 0;  
}
```

Métodos básicos de la clase `istream`

- Dado un objeto `f` de la clase `istream`
 - `f.get(char &c)`
 - Extrae el siguiente *byte* pendiente de leer del flujo en entrada `f` y lo asigna al parámetro `c`.

Ejemplo

- Si en el flujo del teclado se ha escrito:

Prog 1

- Las invocaciones a `cin.get(c)` del siguiente código producirían los siguientes resultados:

```
char c;  
cin.get(c);           // «c» sería igual a 'P'  
cin.get(c);           // «c» sería igual a 'r'  
cin.get(c);           // «c» sería igual a 'o'  
cin.get(c);           // «c» sería igual a 'g'  
cin.get(c);           // «c» sería igual a ' '  
cin.get(c);           // «c» sería igual a '1'
```

Ejemplo

- Si en el flujo de entrada *f* se encontrara la secuencia:

Prog 1
- Las invocaciones a *f.get(c)* del siguiente código producirían los siguientes resultados :

```
char c;  
f.get(c);           // «c» sería igual a 'P'  
f.get(c);           // «c» sería igual a 'r'  
f.get(c);           // «c» sería igual a 'o'  
f.get(c);           // «c» sería igual a 'g'  
f.get(c);           // «c» sería igual a ' '  
f.get(c);           // «c» sería igual a '1'
```

Otro ejemplo

```
/*  
 * Lee caracteres de la entrada estándar hasta  
 * que reconoce el carácter terminador FIN.  
 * Informa al usuario de los caracteres que va  
 * leyendo y del número total de caracteres  
 * leídos hasta llegar a encontrar el carácter  
 * FIN.  
 */  
int main();
```

Otro ejemplo

```
const char FIN = '.';

int main() {
    unsigned numVeces = 0;
    char c;
    cout << "No voy a parar hasta que introduzcas '" << FIN << "': ";

    do {
        cin.get(c);
        cout << "Carácter leído: '" << c << "'" << endl;
        numVeces++;
    } while (c != FIN);

    cout << "Número de caracteres leídos hasta '" << FIN << "': ";
    cout << numVeces;

    return 0;
}
```

Funciones de la biblioteca `<string>` para trabajar con objetos `istream`

- `getline(istream &f, string &cadena);`
 - Extrae una cadena de caracteres del flujo de entrada `f`. Extrae caracteres hasta que se encuentra con el carácter `'\n'`, que extrae también del flujo `f`. Asigna a la cadena de caracteres `cadena` los caracteres extraídos, excepto el carácter `'\n'`.
- `getline(istream &f, string &cadena, char delimitador);`
 - Extrae una cadena de caracteres del flujo de entrada `f`. Extrae caracteres hasta que se encuentra con el carácter `delimitador`, que extrae también del flujo `f`. Asigna a la cadena de caracteres `cadena` los caracteres extraídos, excepto el carácter `delimitador`.

Ejemplo.

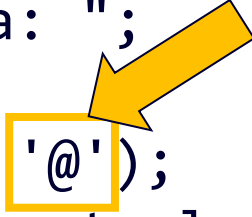
Función getline

```
int main() {  
    cout << "Escriba una línea: ";  
    string lineaCompleta;  
    getline(cin, lineaCompleta);  
    cout << "La línea escrita era \"  
        << lineaCompleta  
        << "\".\" << endl;  
    return 0;  
}
```

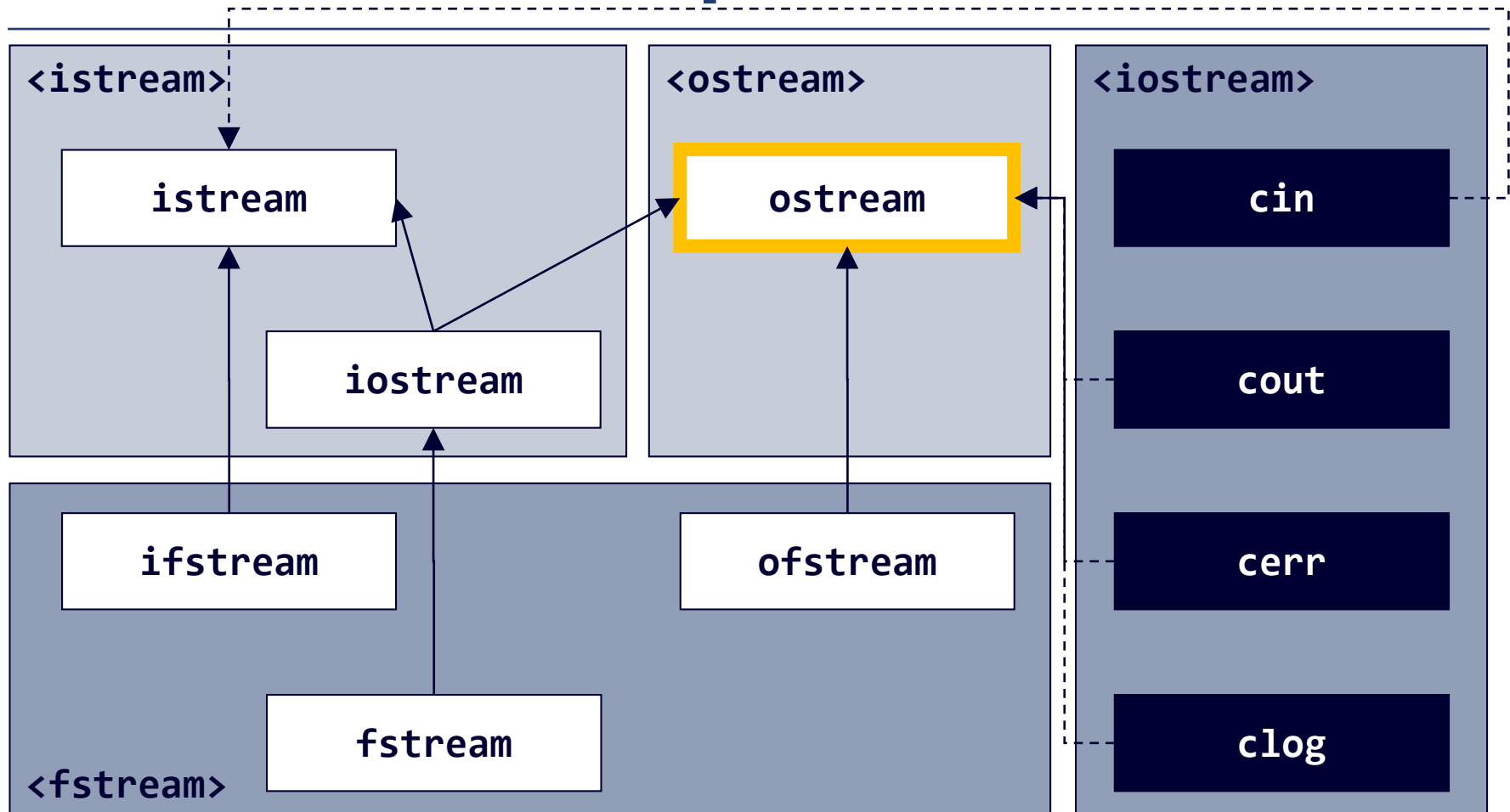
Ejemplo.

Función getline con delimitador

```
int main() {  
    cout << "Escriba otra línea: ";  
    string trozoDeLinea;  
    getline(cin, trozoDeLinea, '@');  
    cout << "La línea escrita hasta la "  
        << "primera '@' era \\  
        << trozoDeLinea << "\".\" << endl;  
    getline(cin, trozoDeLinea);  
    cout << "El resto de la línea era \\  
        << trozoDeLinea << "\".\" << endl;  
    return 0;  
}
```



Herramientas C++ para E/S



Clase ostream

- Definida en la biblioteca `<ostream>`
- Métodos básicos de escritura
 - *Byte a byte*: `put`
 - Secuencia de *bytes* como `char[]`: `write`
- Operadores de inserción con formato (`<<`)
 - Mucho más potentes que los métodos básicos
 - Ya utilizados con `cout`

Operaciones de la clase `ostream` para escritura con formato

- Operador de inserción `<<` para la escritura de una secuencia de datos a través de un flujo de salida
 - Ejemplo: `cout << d1 << d2 << d3;`
 - Disponible para:
 - `char`
 - `int / unsigned`
 - `double`
 - `bool`
 - `string`



Métodos básico de escritura de la clase ostream

- Método básico,
dada la declaración **ostream f;**
 - **f.put(char c)**
 - Inserta el carácter c
en el flujo de salida f

ostream

Ejemplo de put vs. <<

```
int main() {  
    char character = 'E';  
  
    cout << "Escritura de caracteres con put: ";  
    cout.put('b');  
    cout.put(character);  
    cout << endl;  
  
    cout << "Escritura de caracteres con <<: ";  
    cout << 'b';  
    cout << character;  
    cout << endl;  
  
    return 0;  
}
```

ostream

Ejemplo de uso del operador de inserción

```
int main() {  
    cout << "Escritura de otros tipos de datos con <<: "  
        << endl;  
    cout << -23 << endl;  
    cout << 3.1415927 << endl;  
    cout << "Cadena literal de caracteres" << endl;  
    string cadena = "Cadena de la clase string";  
    cout << cadena << endl;  
    cout << boolalpha << true << ", " << false << endl;  
    cout << noboolalpha << true << ", " << false << endl;  
    return 0;  
}
```

Biblioteca <ostream>

- Manipuladores

- **flush**

- vacía el búfer intermedio asociado al flujo de salida.

- **endl**

- Inserta el carácter de fin de línea '`\n`' en el flujo de salida y vacía el búfer asociado a dicho flujo.

- Manipuladores de la biblioteca <iomanip>

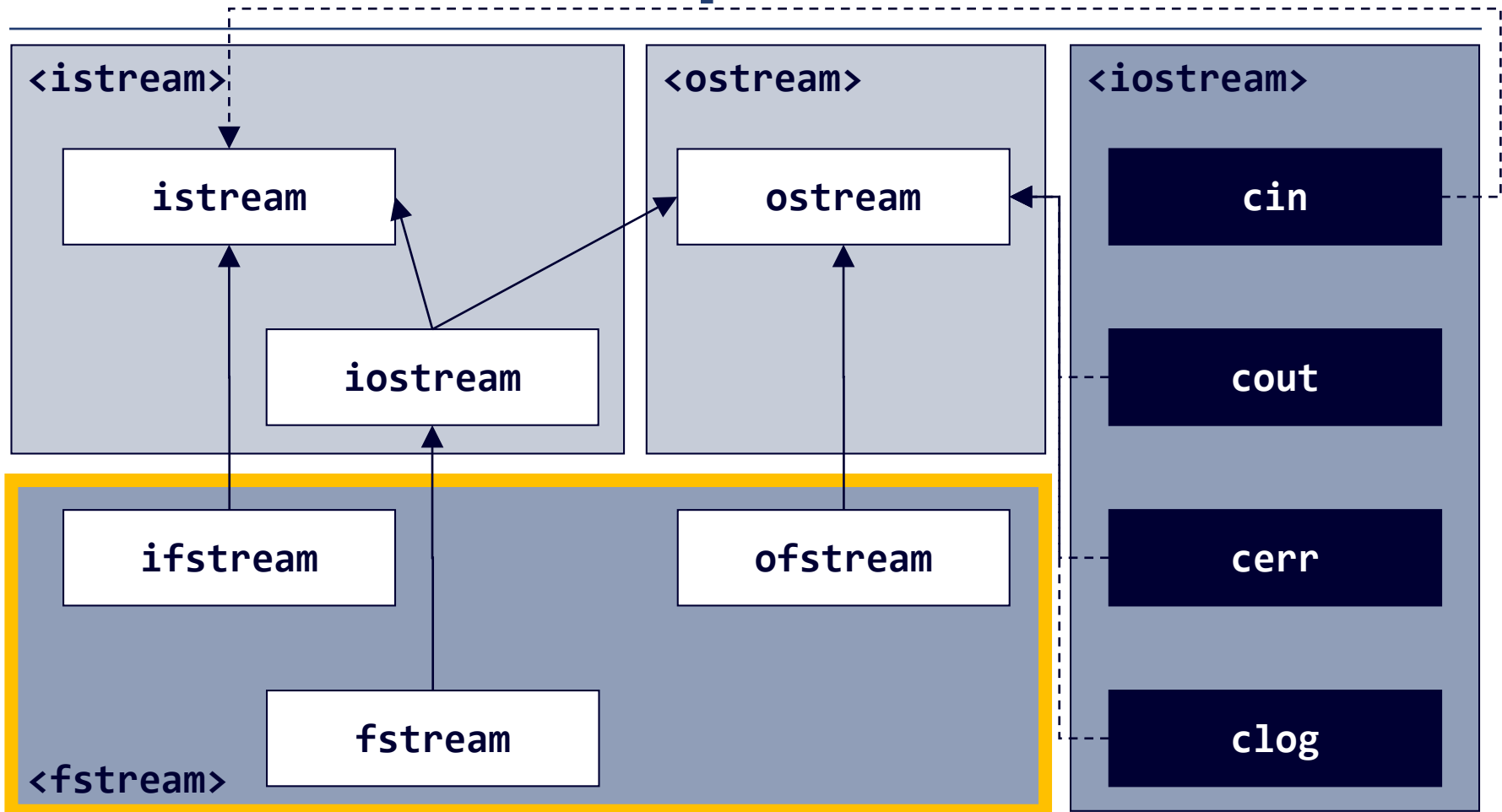
Resumen de las clases `istream` y `ostream`

- Operaciones para leer de un objeto `f` de la clase `istream`
 - `f.get(char &c)`
 - `getline(istream &f, string &str)`
 - `getline(istream &f, string &str, char delimitador)`
 - `f >> variable_char`
 - `f >> variable_int`
 - `f >> variable_double`
 - `f >> variable_string`

Resumen de las clases `istream` y `ostream`

- Operaciones para escribir en un objeto `f` de la clase **`ostream`**
 - `f.put(char c)`
 - `f << expresión_char`
 - `f << expresión_int`
 - `f << expresión_double`
 - `f << expresión_cadena`
 - `f << flush`
 - `f << endl`

Herramientas C++ para E/S



Entrada y salida de datos en ficheros

- Biblioteca predefinida **<fstream>**
 - Define tres clases para trabajar con ficheros de datos
 - **ifstream**
 - **ofstream**
 - **fstream**

Entrada y salida de datos en ficheros

- **ifstream**
 - Clase cuyos objetos permiten gestionar un **flujo de entrada asociado a un fichero** y leer sus datos
- **ofstream**
 - Clase cuyos objetos permiten gestionar un **flujo de salida asociado a un fichero** y escribir datos en él
- **fstream**
 - Clase cuyos objetos permiten gestionar un **flujo de entrada y salida asociado a un fichero** y leer datos almacenados en él y escribir nuevos datos en él

Funciones de la biblioteca <fstream>

- Operaciones para gestionar ficheros externos con un objeto `f` de las clases **`ifstream`** u **`ofstream`**:
 - `f.open(const string nombreFichero)`
 - Asocia el fichero de nombre `nombreFichero` al flujo `f`
 - `f.is_open()`
 - Devuelve `true` si y solo si el flujo `f` está asociado a un fichero
 - `f.close()`
 - Libera el fichero asociado al flujo `f` y lo disocia de este

Funciones de la biblioteca <fstream>

- Operaciones adicionales para gestionar la lectura de ficheros externos con un objeto `f` de la clase **ifstream**:
 - `f.eof()`
 - devuelve **true** si y solo si alguna operación de lectura anterior no pudo completarse por no haber ya datos pendientes de lectura en el flujo `f`
 - Conversión implícita o explícita de `f` a **bool**
 - Se convierte en **true** si todas las operaciones anteriores con el flujo `f` se han realizado sin errores y **false** en caso contrario.

Esquema de trabajo con ficheros.

Escritura de datos en un fichero

- Declaración de un flujo con el que trabajar
- Asociar el flujo con el fichero externo
- Comprobar que la asociación ha sido correcta
- Mientras hay datos que escribir en el fichero
 - Escribirlos en el fichero a través del flujo
- Disociar el flujo del fichero externo

Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

```
/*  
 * Pre: ---  
 * Post: Crea un fichero denominado  
 * "mi-primer-fichero.txt" y escribe en  
 * él los números del 1 al 5, a razón de  
 * uno por línea. En caso de que se  
 * produzca un error, informa de  
 * ello escribiendo en «cerr».  
 */  
void crearFichero();
```

Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

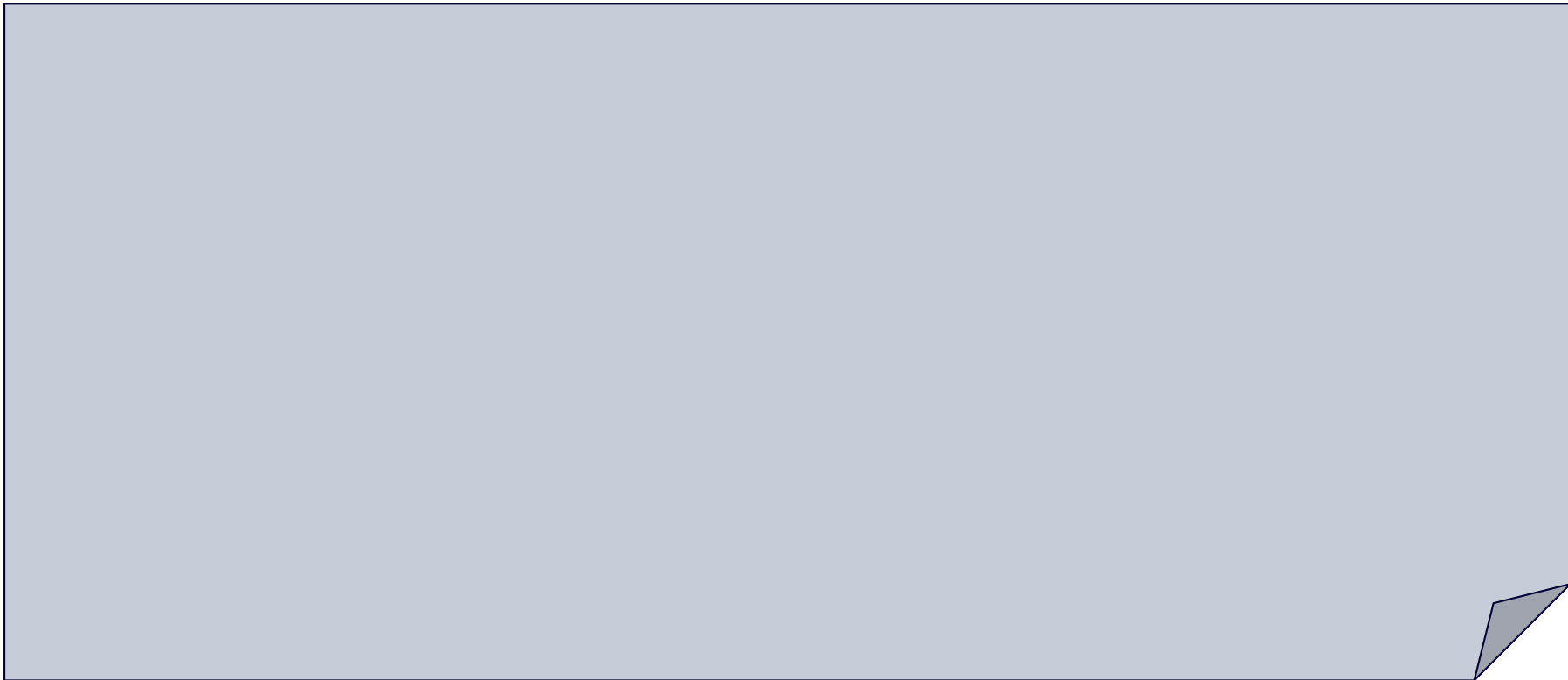
```
void crearFichero() {  
    ofstream f;  
    f.open("mi-primer-fichero.txt");  
    if (f.is_open()) {  
        for (unsigned i = 1; i <= 5; i++) {  
            f << i << endl;  
        }  
        f.close();  
    } else {  
        cerr << "No se ha podido crear el fichero "  
            << "\"miPrimerFichero.txt\"" << endl;  
    }  
}
```



Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

mi-primer-fichero.txt





Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

mi-primer-fichero.txt

1 ↩



Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

mi-primer-fichero.txt

1 ↩

2 ↩



Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

mi-primer-fichero.txt

1 ↩

2 ↩

3 ↩



Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

mi-primer-fichero.txt

1 ↵

2 ↵

3 ↵

4 ↵



Ejemplo

Escritura de datos en un fichero

mi-primer-fichero.txt

1 ↩

2 ↩

3 ↩

4 ↩

5 ↩

Esquema de trabajo con ficheros.

Lectura de datos en un fichero

- ❑ Declarar un flujo con el que trabajar
- ❑ Asociar el flujo con el fichero externo
- ❑ Comprobar que la asociación ha sido correcta
- ❑ Mientras hay datos pendientes de leer en el fichero:
 - Leer un dato (o conjunto de datos)
 - Procesar el dato (o conjunto de datos)
- ❑ Disociar el flujo del fichero externo

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

```
/*  
 * Pre: «nombreFichero» es un fichero que contiene una  
 *       secuencia de números enteros, a razón de uno por  
 *       línea.  
 * Post: Si «nombreFichero» define el nombre de un  
 *        fichero, entonces muestra su contenido por  
 *        pantalla, escribiendo cada entero del fichero  
 *        separándolos entre sí con un espacio en blanco;  
 *        en caso contrario advierte del error escribiendo  
 *        un mensaje en la pantalla.  
 */  
void mostrar(const string nombreFichero);
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

```
void mostrar(const string nombreFichero) {  
    ifstream f;  
    f.open(nombreFichero);  
    if (f.is_open()) {  
        int n;  
        while (f >> n) {  
            cout << n << " ";  
        }  
        f.close();  
    } else {  
        cerr << "No se ha podido acceder a \""  
            << nombreFichero << "\"\" << endl;  
    }  
}
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

```
while (f >> n) {  
    ...  
}
```

- Se intenta leer de `f` para dar valor a `n`
- Si la lectura fue correcta
 - `n` = valor entero de lo leído
- `f >> n`, como expresión, se evalúa como el propio flujo `f`
- Como el propio flujo `f` se ha convertido en la condición de iteración, se convierte implícitamente a **bool**
- Si la lectura fue correcta
 - `f` se evalúa como **true**
- Si la lectura no fue correcta
 - `f` se evalúa como **false**

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

```
int main() {  
    mostrar("mi-primer-fichero.txt");  
    return 0;  
}
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



1 ←
2 ←
3 ←
4 ←
5 ←

bool(f):

true

Pantalla:

```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:

1 ↵
2 ↵
3 ↵
4 ↵
5 ↵

Pantalla:

Variable n:

?

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:

1 ↵
2 ↵
3 ↵
4 ↵
5 ↵

Pantalla:

Variable n:

?

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Variable n:

1

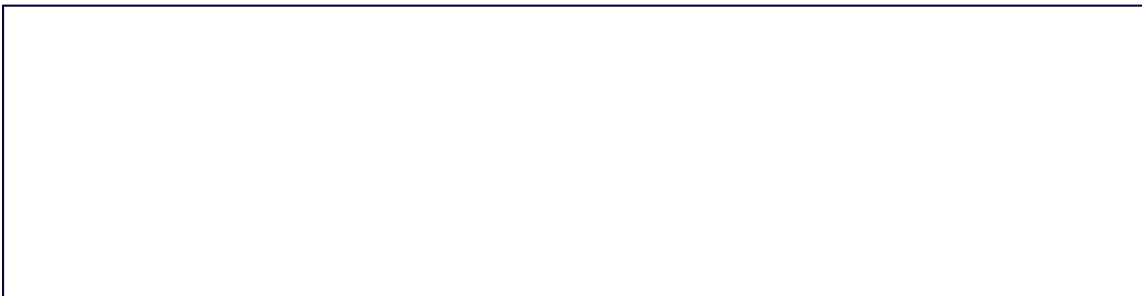
bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Pantalla:



Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:

1 ↵
2 ↵
3 ↵
4 ↵
5 ↵

Pantalla:

Variable n:

1

bool(f):

true

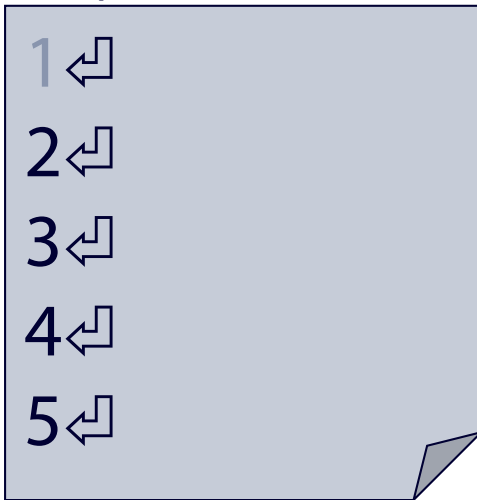


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

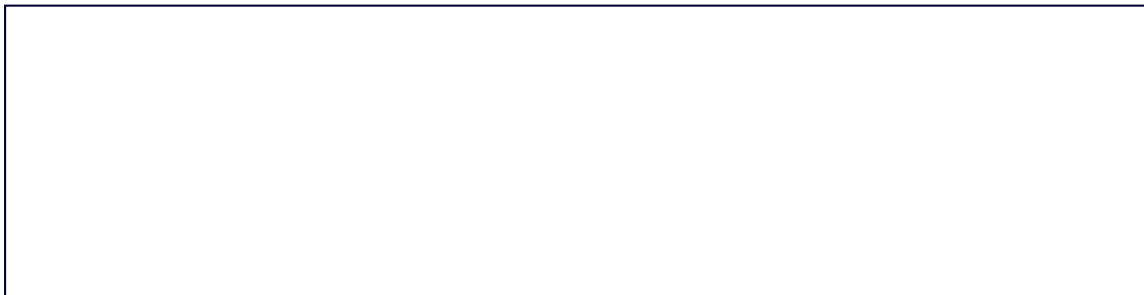
Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 1
bool(f): true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 1
bool(f): true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:

1 ↵
2 ↵
3 ↵
4 ↵
5 ↵

Pantalla:

1

Variable n:

1

bool(f):

true

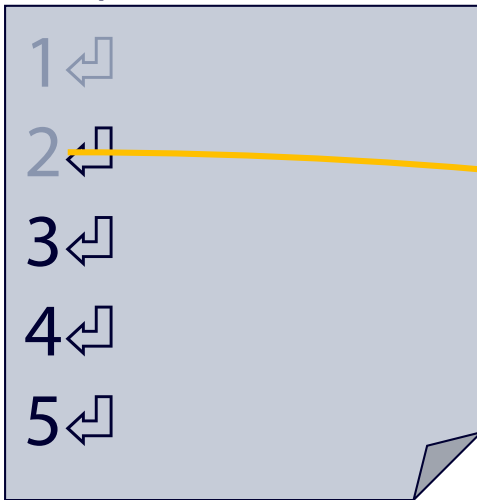


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Variable n:

2

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Pantalla:

1

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1

Variable n:

2

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1

Variable n:

2

bool(f):

true

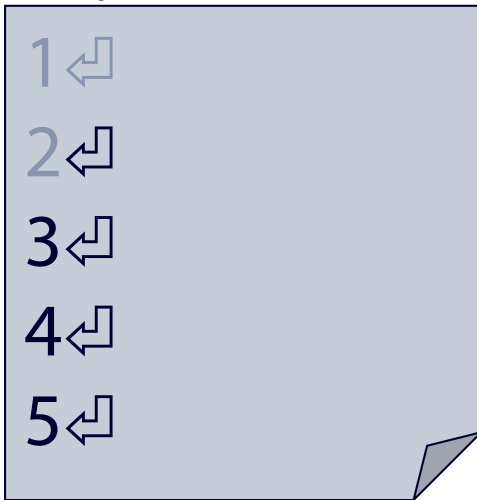


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 2
bool(f): true

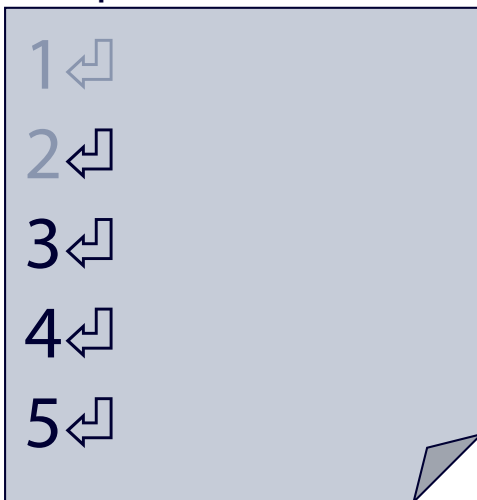


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

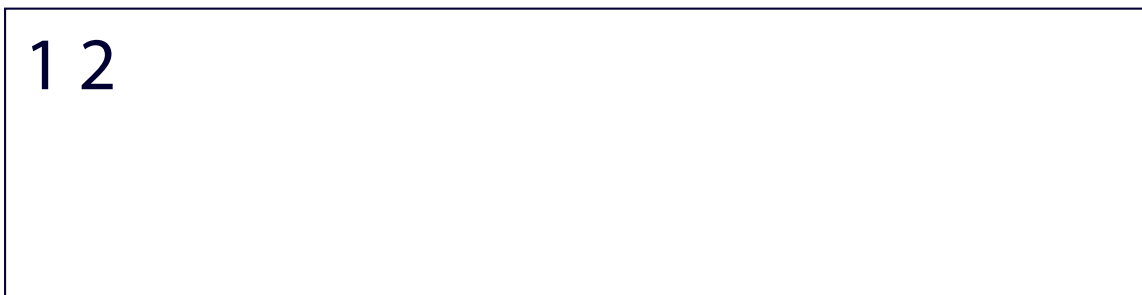
Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 2
bool(f): true

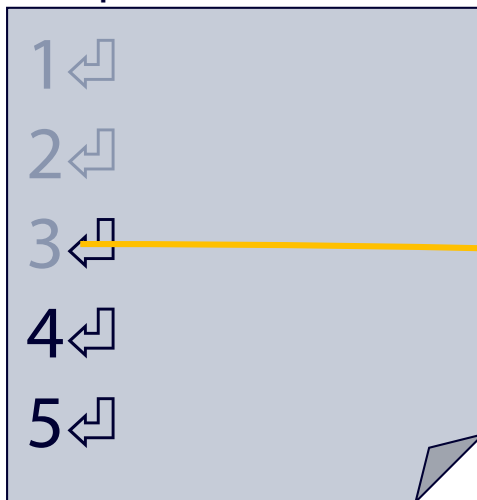


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Variable n:

3

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Pantalla:

1 2

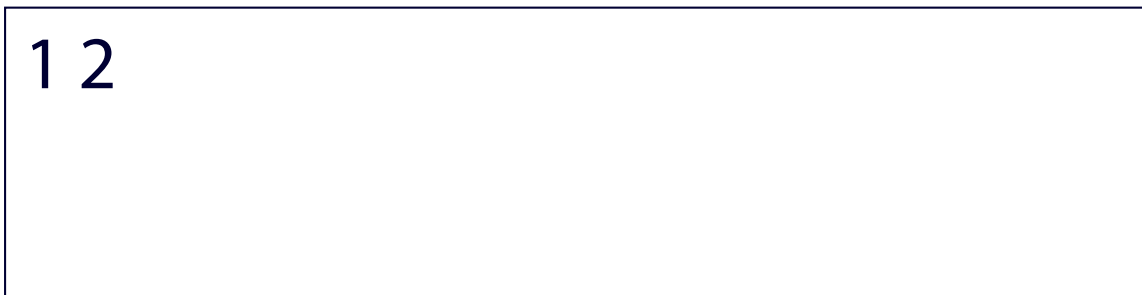
Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 3
bool(f): true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

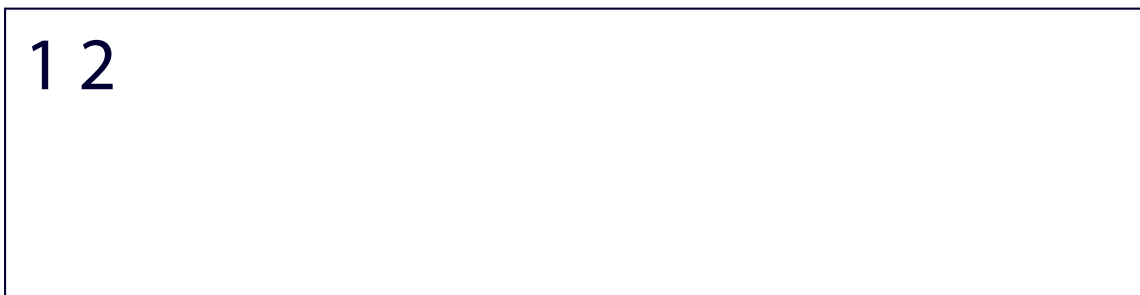
Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 3
bool(f): true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:



Variable n: 3
bool(f): true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3

Variable n:

3

bool(f):

true

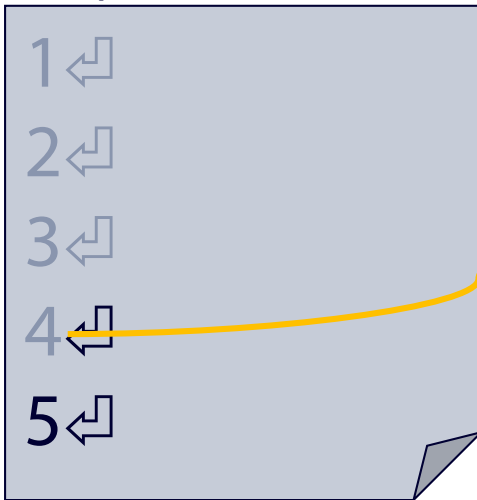


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Variable n:

4

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Pantalla:

1 2 3

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3

Variable n:

4

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3

Variable n:

4

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4

Variable n:

4

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4

Variable n:

4

bool(f):

true

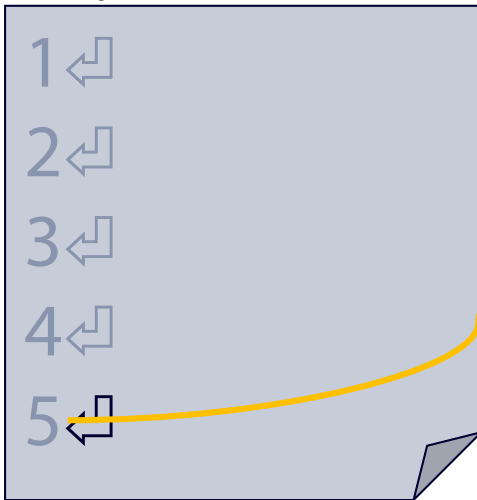


```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Variable n:

5

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

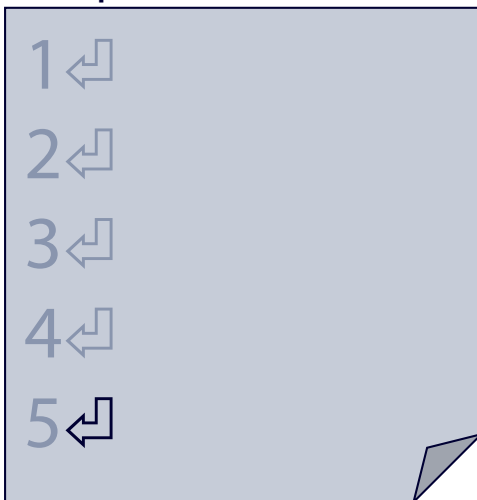
Pantalla:

1 2 3 4

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4

Variable n:

5

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4 5

Variable n:

5

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4 5

Variable n:

5

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4 5

Variable n:

?

bool(f):

true



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:

1 2 3 4 5

Variable n:

?

bool(f):

false



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo

Lectura de datos de un fichero

mi-primer-fichero.txt:



Pantalla:


1 2 3 4 5

Variable n:

?

bool(f):

false



```
...  
int n;  
while (f >> n) {  
    cout << n << " ";  
}  
...
```

Ejemplo. Copia

```
/*  
 * Pre: «nombreFichero» es un fichero que contiene  
 * una secuencia de números enteros, a razón  
 * de uno por línea.  
 * Post: Si «nombreFichero» define el nombre de un  
 * fichero, copia su contenido en  
 * «nombreCopia»; en caso contrario o en caso  
 * de otro error, advierte del mismo  
 * escribiendo un mensaje en la pantalla.  
 */  
void copiar(const string nombreFichero,  
            const string nombreCopia);
```

Ejemplo. Copia

```
void copiar(const string nombreFichero, const string nombreCopia) {  
    ifstream original;  
    original.open(nombreFichero);  
    if (original.is_open()) {  
        ofstream copia;  
        copia.open(nombreCopia);  
        if (copia.is_open()) {  
            int n;  
            while (original >> n) {  
                copia << n << endl;  
            }  
            copia.close();  
        } else {  
            cerr << "No se ha podido escribir en \"" << nombreCopia  
                << "\"." << endl;  
        }  
        original.close();  
    } else {  
        cerr << "No se ha podido acceder a \"" << nombreFichero << "\"." << endl;  
    }  
}
```

Ejemplo. Copia

```
void copiar(const string nombreFichero, const string nombreCopia) {  
    ifstream original;  
    original.open(nombreFichero);  
    if (original.is_open()) {  
        ofstream copia;  
        copia.open(nombreCopia);  
        if (copia.is_open()) {  
            int n;  
            while (original >> n) {  
                copia << n << endl;  
            }  
            copia.close();  
        } else {  
            cerr << "No se ha podido escribir en \"" << nombreCopia  
                << "\"." << endl;  
        }  
        original.close();  
    } else {  
        cerr << "No se ha podido acceder a \"" << nombreFichero << "\"." << endl;  
    }  
}
```

En verde: esquema de lectura

En morado: esquema de escritura

Ejemplo. Copia

```
int n;  
while (original >> n) {  
    copia << n << endl;  
}
```

Resumen bibliotecas

<istream>, <ostream> y <fstream>

| Operaciones disponibles para leer de un objeto f de la clase ifstream | Operaciones disponibles para leer de un objeto g de la clase ofstream |
|--|--|
| Por ser un istream: f.get(char &c) getline(istream &f, string &cad) getline(istream &f, string &cad, char delimitador) f >> variable_char f >> variable_int f >> variable_double f >> variable_string | Por ser un ostream: g.put(char c) g << expresión_char g << expresión_int g << expresión_double g << expresión_cadena g << flush g << endl |
| Por ser un ifstream: f.open(string nombreFichero) f.is_open() f.close() bool f.eof() Conversión de f a bool | Por ser un ofstream: g.open(string nombreFichero) g.is_open() g.close() |

¿Cómo se puede estudiar este tema?

- Repasando estas transparencias
- Trabajando con el código de estas transparencias
 - <https://github.com/prog1-eina/tema-13-ficheros>
- Leyendo
 - Capítulo 13 de los apuntes del profesor Martínez
 - Tutoriales de *Cplusplus.com* (2000–2017)
 - «Basic Input/Output»: http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/basic_io/
 - «Input/output with files»: <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/files/>
 - En ambos casos se introducen y explican más conceptos de los que se van a ver en este curso.
- Clases de problemas
- Práctica 6
- Trabajos y exámenes de cursos anteriores.