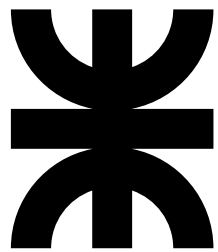
Informática II

Programación orientada a objetos en C++

Gonzalo F. Pérez Paina



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
UTN-FRC

– 2018 –

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

- Palabra reservada **`struct`**

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**
- Miembros de estructura: **`hora`**, **`minuto`** y **`segundo`**

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**
- Miembros de estructura: **`hora`**, **`minuto`** y **`segundo`**
- Los miembros deben tener nombres únicos

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**
- Miembros de estructura: **`hora`**, **`minuto`** y **`segundo`**
- Los miembros deben tener nombres únicos
- Diferentes estructuras pueden tener igual nombre de miembro

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**
- Miembros de estructura: **`hora`**, **`minuto`** y **`segundo`**
- Los miembros deben tener nombres únicos
- Diferentes estructuras pueden tener igual nombre de miembro
- La definición de estructura termina con punto y coma

¿Está bien la declaración de variables?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**
- Miembros de estructura: **`hora`**, **`minuto`** y **`segundo`**
- Los miembros deben tener nombres únicos
- Diferentes estructuras pueden tener igual nombre de miembro
- La definición de estructura termina con punto y coma
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

Implementar un tipo de dato para almacenar la hora (hora-minuto-segundo)

```
struct Hora {
  int hora; // 0 - 23
  int minuto; // 0 - 59
  int segundo; // 0 - 59
};
```

```
Hora horaCena, arrayHora[10];
Hora *ptrHora;
```

¿Está bien la declaración de variables?

- Palabra reservada **`struct`**
- Identificador **`Hora`** como *etiqueta* de la estructura
- La etiqueta sirve para declarar variables
- El nombre del nuevo tipo es **`Hora`** a diferencia de C que sería **`struct Hora`**
- Miembros de estructura: **`hora`**, **`minuto`** y **`segundo`**
- Los miembros deben tener nombres únicos
- Diferentes estructuras pueden tener igual nombre de miembro
- La definición de estructura termina con punto y coma
- La definición no reserva espacio en memoria, sino que crea un nuevo tipo de dato
- ¿Cómo sería el prototipo de una función para cargar la hora?

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio
- Aún si se inicializan pueden estar inicializados de forma incorrecta

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio
- Aún si se inicializan pueden estar inicializados de forma incorrecta
- A los miembros de la `struct` se les puede asignar datos inválidos porque el programa tiene acceso a los datos

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio
- Aún si se inicializan pueden estar inicializados de forma incorrecta
- A los miembros de la `struct` se les puede asignar datos inválidos porque el programa tiene acceso a los datos
- Si se modifica la implementación de la `struct` se deberán modificar los programas que la utilizan

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio
- Aún si se inicializan pueden estar inicializados de forma incorrecta
- A los miembros de la `struct` se les puede asignar datos inválidos porque el programa tiene acceso a los datos
- Si se modifica la implementación de la `struct` se deberán modificar los programas que la utilizan
- Esto se debe a que el programador está manipulando los datos de forma directa

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio
- Aún si se inicializan pueden estar inicializados de forma incorrecta
- A los miembros de la `struct` se les puede asignar datos inválidos porque el programa tiene acceso a los datos
- Si se modifica la implementación de la `struct` se deberán modificar los programas que la utilizan
- Esto se debe a que el programador está manipulando los datos de forma directa
- No puede imprimirse la estructura como una unidad

Ejemplo de aplicación: Hora (con tipos de datos de C)

```
1  horaCena.hora = 18;
2  horaCena.minuto = 30;
3  horaCena.segundo = 0;
4  . . .
5  // Imprimir Hora
6  . . .
7  horaCena.hora = 25;
8  horaCena.minuto = 84;
9  horaCena.segundo = 107;
10 . . .
11 // Imprimir Hora
```

- Es posible tener datos sin inicializar dado que no es obligatorio
- Aún si se inicializan pueden estar inicializados de forma incorrecta
- A los miembros de la `struct` se les puede asignar datos inválidos porque el programa tiene acceso a los datos
- Si se modifica la implementación de la `struct` se deberán modificar los programas que la utilizan
- Esto se debe a que el programador está manipulando los datos de forma directa
- No puede imprimirse la estructura como una unidad
- No se puede comparar una estructura con otra (sino miembro a miembro)

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

class Hora {
    int hora; // 0 - 23
    int minuto; // 0 - 59
    int segundo; // 0 - 59

    Hora();
    void imprimir();
};

int main() {
  Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora

  cout << "La hora es ";
  h.imprimir();

  return 0;
}
```

```
La hora es 00:00:00
```

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

- ¿Cómo se obtiene el formato de impresión?

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

- ¿Cómo se obtiene el formato de impresión? . . . en `imprimir()`

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

- ¿Cómo se obtiene el formato de impresión? . . . en `imprimir()`
- ¿Donde se inicializa?

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

- ¿Cómo se obtiene el formato de impresión? . . . en `imprimir()`
- ¿Donde se inicializa? . . . en `Hora()`

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

- ¿Cómo se obtiene el formato de impresión? . . . en `imprimir()`
- ¿Donde se inicializa? . . . en `Hora()`
- ¿Es posible imprimir con `cout`?. . . y comparar dos objetos (`==`)?

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

- ¿Cómo se obtiene el formato de impresión? . . . en `imprimir()`
- ¿Donde se inicializa? . . . en `Hora()`
- ¿Es posible imprimir con `cout`?. . . y comparar dos objetos (`==`)? . . . SI!!!

Ejemplo de aplicación: Hora (con clase de C++)

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  class Hora {
5      int hora; // 0 - 23
6      int minuto; // 0 - 59
7      int segundo; // 0 - 59
8
9      Hora();
10     void imprimir();
11 };
12
13 int main() {
14   Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
15
16   cout << "La␣hora␣es␣";
17   h.imprimir();
18
19   return 0;
20 }
```

```
La hora es 00:00:00
```

ERROR al compilar!!!

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3
4      Hora(); // constructor
5
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7
8
9
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

- Palabra reservada `class`. Bloque entre `{` y `}`. Punto y coma al final

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

- Palabra reservada `class`. Bloque entre `{` y `}`. Punto y coma al final
- Miembros datos y funciones miembros o *interfaz* de la clase

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

- Palabra reservada `class`. Bloque entre `{` y `}`. Punto y coma al final
- Miembros datos y funciones miembros o *interfaz* de la clase
- Etiquetas `public:` y `private:` –*especificadores de acceso a miembros*

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

- Palabra reservada `class`. Bloque entre `{` y `}`. Punto y coma al final
- Miembros datos y funciones miembros o *interfaz* de la clase
- Etiquetas `public:` y `private:` –*especificadores de acceso a miembros*
- Función miembro con el mismo nombre de la clase: *constructor*

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

- Palabra reservada `class`. Bloque entre `{` y `}`. Punto y coma al final
- Miembros datos y funciones miembros o *interfaz* de la clase
- Etiquetas `public:` y `private:` –*especificadores de acceso a miembros*
- Función miembro con el mismo nombre de la clase: *constructor*
- No se especifica ningún tipo de retorno en el constructor

Definición de clase en C++

```
1  // Definición del tipo de dato abstracto (ADT) Hora
2  class Hora {
3    public:
4      Hora(); // constructor
5      void estableceHora(int, int, int); // establece hora, minuto, segundo
6      void imprimeMilitar(); // imprime la hora en formato militar
7      void imprimeEstandar(); // imprime la hora en formato estándar
8
9    private:
10     int hora; // 0 - 23
11     int minuto; // 0 - 59
12     int segundo; // 0 - 59
13 }; // fin de la clase Hora
```

- Palabra reservada `class`. Bloque entre `{` y `}`. Punto y coma al final
- Miembros datos y funciones miembros o *interfaz* de la clase
- Etiquetas `public:` y `private:` –*especificadores de acceso a miembros*
- Función miembro con el mismo nombre de la clase: *constructor*
- No se especifica ningún tipo de retorno en el constructor
- Se pueden declarar objetos de la clase, arreglos, punteros y referencias

```
Hora atardecer, arregloDeHoras[ 5 ],
  *apuntadorAHora, &horaCenar = atardecer;
```

Ejemplo de aplicación

```
1  #include <iostream>
2  // using namespace, y definición de clase
3
4  // Controlador para probar la clase simple Hora
5  int main() {
6    Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
7
8    cout << "La␣hora␣en␣militar␣inicial␣es␣";
9    h.imprimeMilitar();
10   cout << "\nLa␣hora␣estándar␣inicial␣es␣";
11   h.imprimeEstandar();
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27   return 0;
28 } // fin de la función main
```

Ejemplo de aplicación

```
1  #include <iostream>
2  // using namespace, y definición de clase
3
4  // Controlador para probar la clase simple Hora
5  int main() {
6    Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
7
8    cout << "La hora en militar inicial es ";
9    h.imprimeMilitar();
10   cout << "\nLa hora estándar inicial es ";
11   h.imprimeEstandar();
12
13   h.estableceHora(13, 27, 6);
14   cout << "\nLa hora militar después de estableceHora es ";
15   h.imprimeMilitar();
16   cout << "\nLa hora estándar después de estableceHora es ";
17   h.imprimeEstandar();
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27   return 0;
28 } // fin de la función main
```

Ejemplo de aplicación

```
1  #include <iostream>
2  // using namespace, y definición de clase
3
4  // Controlador para probar la clase simple Hora
5  int main() {
6    Hora h; // instancia el objeto h de la clase Hora
7
8    cout << "La hora en militar inicial es ";
9    h.imprimeMilitar();
10   cout << "\nLa hora estándar inicial es ";
11   h.imprimeEstandar();
12
13   h.estableceHora(13, 27, 6);
14   cout << "\nLa hora militar después de estableceHora es ";
15   h.imprimeMilitar();
16   cout << "\nLa hora estándar después de estableceHora es ";
17   h.imprimeEstandar();
18
19   h.estableceHora(99, 99, 99); // intenta establecer valores inválidos
20   cout << "\nDespués de intentar establecer valores inválidos:"
21     << "\nHora militar: ";
22   h.imprimeMilitar();
23   cout << "\nHora estándar: ";
24   h.imprimeEstandar();
25   cout << endl;
26
27   return 0;
28 } // fin de la función main
```

Ejemplo de aplicación

Salida del programa anterior

```
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

Ejemplo de aplicación

Salida del programa anterior

```
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

- ¿Qué hacen las funciones miembros?

Ejemplo de aplicación

Salida del programa anterior

```
La hora en militar inicial es 00:00:00
La hora estándar inicial es 12:00:00 AM
La hora militar después de estableceHora es 13:27:06
La hora estándar después de estableceHora es 1:27:06 PM
Después de intentar establecer valores inválidos:
Hora militar: 00:00:00
Hora estándar: 12:00:00 AM
```

- ¿Qué hacen las funciones miembros?
- ¿Dónde y cómo se define el cuerpo de las funciones miembros?

Ejemplo de aplicación

```
1  // El constructor Hora inicializa en cero a cada dato miembro.
2  // Garantiza que todos los objetos de Hora inicial en un estado consistente.
3  Hora::Hora()
4  {
5    hora = minuto = segundo = 0;
6  }
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
```

Ejemplo de aplicación

```
1  // El constructor Hora inicializa en cero a cada dato miembro.
2  // Garantiza que todos los objetos de Hora inicial en un estado consistente.
3  Hora::Hora()
4  {
5    hora = minuto = segundo = 0;
6  }
7
8  // Establece un nuevo valor de Hora por medio de la hora militar.
9  // Realiza verificaciones de validación de los valores de los datos.
10 // Establece en cero a los valores inválidos.
11 void Hora::estableceHora(int h, int m, int s)
12 {
13   hora = (h >= 0 && h < 24) ? h : 0;
14   minuto = (m >= 0 && m < 60) ? m : 0;
15   segundo = (s >=0 && s < 60) ? s : 0;
16 } // fin de la función estableceHora
```

Ejemplo de aplicación

```
17 // Imprime Hora en formato militar
18 void Hora::imprimeMilitar()
19 {
20   cout << (hora < 10 ? "0" : "") << hora << ":"
21     << (minuto < 10 ? "0" : "") << minuto << ":"
22     << (segundo < 10 ? "0" : "") << segundo;
23
24 } // fin de la función imprimeMilitar
25
26
27
28
29
30
31
32
33
```

Ejemplo de aplicación

```
17 // Imprime Hora en formato militar
18 void Hora::imprimeMilitar()
19 {
20   cout << (hora < 10 ? "0" : "") << hora << ":"
21     << (minuto < 10 ? "0" : "") << minuto << ":"
22     << (segundo < 10 ? "0" : "") << segundo;
23
24 } // fin de la función imprimeMilitar
25
26 // Imprime Hora en formato estándar
27 void Hora::imprimeEstandar()
28 {
29   cout << ( (hora == 0 || hora == 12) ? 12 : hora % 12)
30     << ":" << (minuto < 10 ? "0" : "") << minuto
31     << ":" << (segundo < 10 ? "0" : "") << segundo
32     << (hora < 12 ? "␣AM" : "␣PM");
33 } // fin de la función imprimeEstandar
```

Ejemplo de aplicación

```
17 // Imprime Hora en formato militar
18 void Hora::imprimeMilitar()
19 {
20   cout << (hora < 10 ? "0" : "") << hora << ":"
21     << (minuto < 10 ? "0" : "") << minuto << ":"
22     << (segundo < 10 ? "0" : "") << segundo;
23
24 } // fin de la función imprimeMilitar
25
26 // Imprime Hora en formato estándar
27 void Hora::imprimeEstandar()
28 {
29   cout << ( (hora == 0 || hora == 12) ? 12 : hora % 12)
30     << ":" << (minuto < 10 ? "0" : "") << minuto
31     << ":" << (segundo < 10 ? "0" : "") << segundo
32     << (hora < 12 ? "␣AM" : "␣PM");
33 } // fin de la función imprimeEstandar
```

Ver código fuente ejemplo `fig16_02.cpp` del D&D 4° ed.

Programación orientada a objetos en C++

- La programación orientada a objetos (POO) encapsula datos (atributos) y funciones (comportamiento) en paquetes llamados clases.
- Los datos y las funciones de una clase están íntimamente ligados entres sí.

Programación orientada a objetos en C++

- La programación orientada a objetos (POO) encapsula datos (atributos) y funciones (comportamiento) en paquetes llamados clases.
- Los datos y las funciones de una clase están íntimamente ligados entres sí.

Lenguaje C vs C++:

En C la programación tiende a ser orientada a acciones (procedimientos)

Programación orientada a objetos en C++

- La programación orientada a objetos (POO) encapsula datos (atributos) y funciones (comportamiento) en paquetes llamados clases.
- Los datos y las funciones de una clase están íntimamente ligados entres sí.

Lenguaje C vs C++:

En C la programación tiende a ser orientada a acciones (procedimientos)

En C++ lo ideal es programar con orientación a objetos

Programación orientada a objetos en C++

- La programación orientada a objetos (POO) encapsula datos (atributos) y funciones (comportamiento) en paquetes llamados clases.
- Los datos y las funciones de una clase están íntimamente ligados entres sí.

Lenguaje C vs C++:

En C la programación tiende a ser orientada a acciones (procedimientos)

En C++ lo ideal es programar con orientación a objetos

En C la unidad de procesamiento es la *función*

Programación orientada a objetos en C++

- La programación orientada a objetos (POO) encapsula datos (atributos) y funciones (comportamiento) en paquetes llamados clases.
- Los datos y las funciones de una clase están íntimamente ligados entres sí.

Lenguaje C vs C++:

En C la programación tiende a ser orientada a acciones (procedimientos)

En C++ lo ideal es programar con orientación a objetos

En C la unidad de procesamiento es la *función*

En C++ la unidad de programación es la *clase* (se instancia en objetos)

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)
- Así como a una instancia de un tipo de dato predefinido (p.e. `int`) se le llama variable, a una instancia de un tipo de dato definido por el usuario (instancia de una clase) se le llama *objeto*

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)
- Así como a una instancia de un tipo de dato predefinido (p.e. `int`) se le llama variable, a una instancia de un tipo de dato definido por el usuario (instancia de una clase) se le llama *objeto*

- La representación de los datos dentro de la clase no le concierne al usuario

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)
- Así como a una instancia de un tipo de dato predefinido (p.e. `int`) se le llama variable, a una instancia de un tipo de dato definido por el usuario (instancia de una clase) se le llama *objeto*

- La representación de los datos dentro de la clase no le concierne al usuario
- Por ejemplo, la clase `Hora` podría almacenar la hora internamente como la cantidad de segundos desde la media noche

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)
- Así como a una instancia de un tipo de dato predefinido (p.e. `int`) se le llama variable, a una instancia de un tipo de dato definido por el usuario (instancia de una clase) se le llama *objeto*

- La representación de los datos dentro de la clase no le concierne al usuario
- Por ejemplo, la clase `Hora` podría almacenar la hora internamente como la cantidad de segundos desde la media noche
- Los usuarios de la clase pueden utilizar las funciones miembros públicas y obtener los mismos resultados

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)
- Así como a una instancia de un tipo de dato predefinido (p.e. `int`) se le llama variable, a una instancia de un tipo de dato definido por el usuario (instancia de una clase) se le llama *objeto*

- La representación de los datos dentro de la clase no le concierne al usuario
- Por ejemplo, la clase `Hora` podría almacenar la hora internamente como la cantidad de segundos desde la media noche
- Los usuarios de la clase pueden utilizar las funciones miembros públicas y obtener los mismos resultados
- Se dice entonces que la *implementación de la clase* está oculta al usuario

Programación orientada a objetos en C++

Clases en C++

- Contienen datos así como un conjunto de funciones que manipulan estos datos
- A los datos que componen una clase se les llaman *datos miembros*
- A las funciones que componen una clase se les llama *funciones miembro* (o métodos, en otros lenguajes orientados a objetos)
- Así como a una instancia de un tipo de dato predefinido (p.e. `int`) se le llama variable, a una instancia de un tipo de dato definido por el usuario (instancia de una clase) se le llama *objeto*

- La representación de los datos dentro de la clase no le concierne al usuario
- Por ejemplo, la clase `Hora` podría almacenar la hora internamente como la cantidad de segundos desde la media noche
- Los usuarios de la clase pueden utilizar las funciones miembros públicas y obtener los mismos resultados
- Se dice entonces que la *implementación de la clase* está oculta al usuario

Los usuarios de una clase tienen acceso a la interfaz de la clase pero no deben tener acceso a la implementación de la clase (encapsulamiento)