Introducir datos al programa desde el teclado.

1. Lectura de datos por teclado

Podemos introducir datos desde teclado al programa de varias formas. Dos de ellas son:

- Usando la clase Scanner.
- Mediante interfaz gráfica usando la clase JOptionPane.

2. Lectura de datos con Scanner

La clase Scanner está disponible a partir de Java 5 y facilita la introducción de datos por teclado en los programas Java.

Primero veremos varios ejemplos de lectura de datos en Java con Scanner y después explicaremos en detalle cómo funciona.

Para utilizar Scanner en el programa tendremos que hacer lo siguiente:

1. Escribir el import

La clase Scanner se encuentra en el paquete *java.util* por lo tanto se debe incluir al inicio del programa la instrucción:

```
import java.util.Scanner;
```

2. Crear un objeto Scanner

Tenemos que crear en el programa un objeto de la clase Scanner asociado al dispositivo de entrada.

Si el dispositivo de entrada es el teclado escribiremos:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

Se ha creado el objeto *sc* asociado al **teclado** representado por **System.in**

Una vez hecho esto ya podemos leer datos por teclado.

3. Utilizar el Scanner

Para leer datos podemos usar un método *nextXxx*() donde Xxx indica el tipo de dato a leer:

- **`nextByte()`** para leer un dato de tipo byte.
- **`nextShort()`** para leer un dato de tipo short.
- **`nextInt()`** para leer un dato de tipo int.
- **`nextLong()`** para leer un dato de tipo long.
- **`nextFloat()`** para leer un dato de tipo float.
- **`nextDouble()`** para leer un dato de tipo double.
- **`nextBoolean()`** para leer un dato de tipo boolean.
- **`nextLine()`** para leer un String hasta encontrar un salto de línea.
- **`next()`** para leer un String hasta el primer delimitador, generalmente hasta un espacio en blanco o hasta un salto de línea.

Ejemplos de lectura:

Ejemplo de lectura por teclado de un **número int**:

```
int n;
System.out.print("Introduzca un número: ");
n = sc.nextInt();  //asigna a la variable n el número entero introducido por teclado
```

Ejemplo de lectura de un **número de tipo double**:

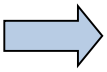
```
double x;
System.out.print("Introduzca un número: ");
x = sc.nextDouble();//asigna a la variable x el número double introducido por teclado
```

Ejemplo de lectura de un **String**:

```
String s;
System.out.print("Introduzca texto: ");
s = sc.nextLine();  //asigna a la variable s el String introducido por teclado
```

Ejemplo de lectura de un **long**:

```
long ln;
System.out.print("Introduzca un número: ");
ln = sc.nextLong();  //asigna a la variable ln el número long introducido por teclado
```



Si el valor introducido por teclado no es del tipo esperado o de un tipo compatible al esperado, se produce un error. En este caso se lanza la excepción **InputMismatchException**.

Ejemplo completo: Programa que pide al usuario que se introduzca su nombre y lo muestra por pantalla. A continuación pide que se introduzca por teclado el valor del radio de una circunferencia de tipo *double* y muestra la longitud de la circunferencia. Además pide que se introduzca por teclado un número entero y muestra su cuadrado.

```
import java.util.Scanner;  //import de la clase Scanner
public class Ejemplo1Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);  //Se crea el objeto Scanner
        String nombre;
        double radio;
        int n;
        System.out.print("Introduzca su nombre: ");
        nombre = sc.nextLine();  //leer un String
        System.out.println("Hola " + nombre + "!!!");
        System.out.print("Introduzca el radio de la circunferencia: ");
        radio = sc.nextDouble(); //leer un double
        System.out.println("Longitud de la circunferencia: " + 2 * Math.PI * radio);
        System.out.print("Introduzca un número entero: ");
        n = sc.nextInt(); //leer un entero
        System.out.println("El cuadrado es: " + Math.pow(n, 2));

    }
}
```

Funcionamiento interno la clase Scanner.

Es importante conocer el funcionamiento interno de la clase Scanner para poder realizar las operaciones de lectura de forma correcta.

De forma resumida el proceso de lectura por teclado en un programa Java es el siguiente:

☑ Los datos que se introducen desde teclado se almacenan en una zona de memoria llamada *buffer*.

☑ Mediante un **stream** estos datos pasan al programa.

Un *stream* o *flujo de datos* es un objeto que hace de intermediario entre el programa y el origen o el destino de los datos. El programa lee del *stream* o escribe en él, sin importarle de donde proceden los datos físicamente o hacia qué dispositivo se dirigen realmente.

Un *stream* está formado por una secuencia de bytes utilizados para la entrada o salida de un programa.

Java crea de forma automática los siguientes *streams* cuando se ejecuta un programa:

- **System.in** : stream de entrada conectado al **teclado**
- **System.out** : stream de salida conectado al **monitor**
- **System.err** : stream de salida conectado al monitor **para mensajes de error**

Además de estos *streams* estándar, java proporciona una gran cantidad de clases en el paquete java.io para crear *streams* que permiten leer y escribir en ficheros.

☑ Cuando en el programa aparece una instrucción para leer un dato por teclado, se accede al buffer de entrada en busca del dato. Si lo encuentra, lo extrae del buffer y lo incorpora al programa.

☑ Si el dato no ha sido encontrado en el buffer generalmente se deberá a que el buffer está vacío. Esta es la situación más habitual. En este caso el programa espera a que el usuario introduzca el dato por teclado. Cuando el usuario lo introduce y pulsa *intro* entonces se extrae el valor introducido del buffer y se incorpora al programa.

☑ Si el dato encontrado en el buffer no es del tipo esperado o de un tipo *compatible* se produce un error. En este caso se lanza la excepción **InputMismatchException**.

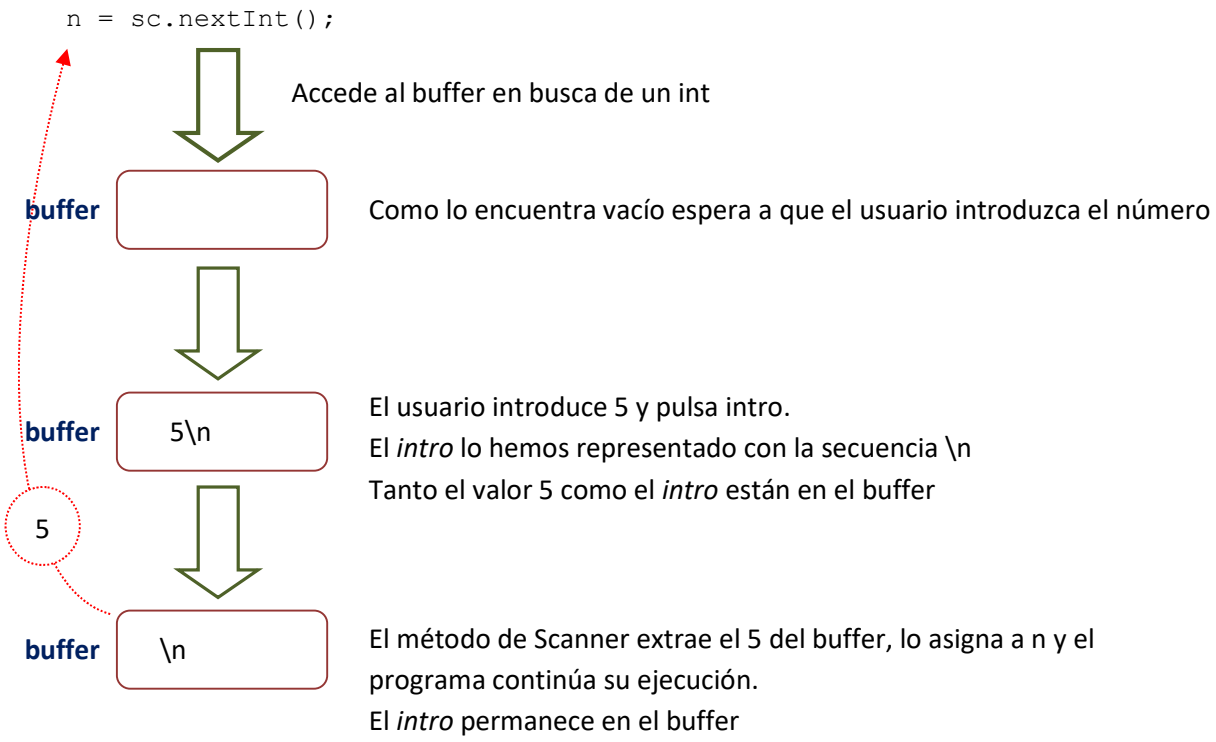
Esto se produce, por ejemplo, cuando se está ejecutando el método nextInt() para extraer un entero del buffer y se introduce por ejemplo un *double* o un *char*. El tipo de dato encontrado en el buffer no coincide con el tipo que se quiere leer.

Ejemplo: acciones internas que se realizan cuando se lee un número entero desde teclado.

```
int n;
System.out.print("Introduzca un número entero: ");
n = sc.nextInt();
```

Mediante la instrucción `sc.nextInt()` Scanner accede al buffer de entrada para obtener un dato de tipo int y asignarlo a la variable n.

Si en el buffer no hay nada (que será lo más habitual) el programa espera a que se introduzca un número. Cuando el usuario introduce el número y pulsa *intro*, se extrae ese número del buffer y se lo asigna a la variable n.



Importante: Cuando se introducen datos desde teclado, se pueden introducir varios valores separados por espacios en blanco.

Por ejemplo, para el ejemplo anterior se podría haber introducido:

```
12 2.1 5
```

En este caso el Scanner toma toda la cadena introducida y la divide en elementos llamados **tokens**.

El carácter predeterminado que sirve de separador de *tokens* es el espacio en blanco.

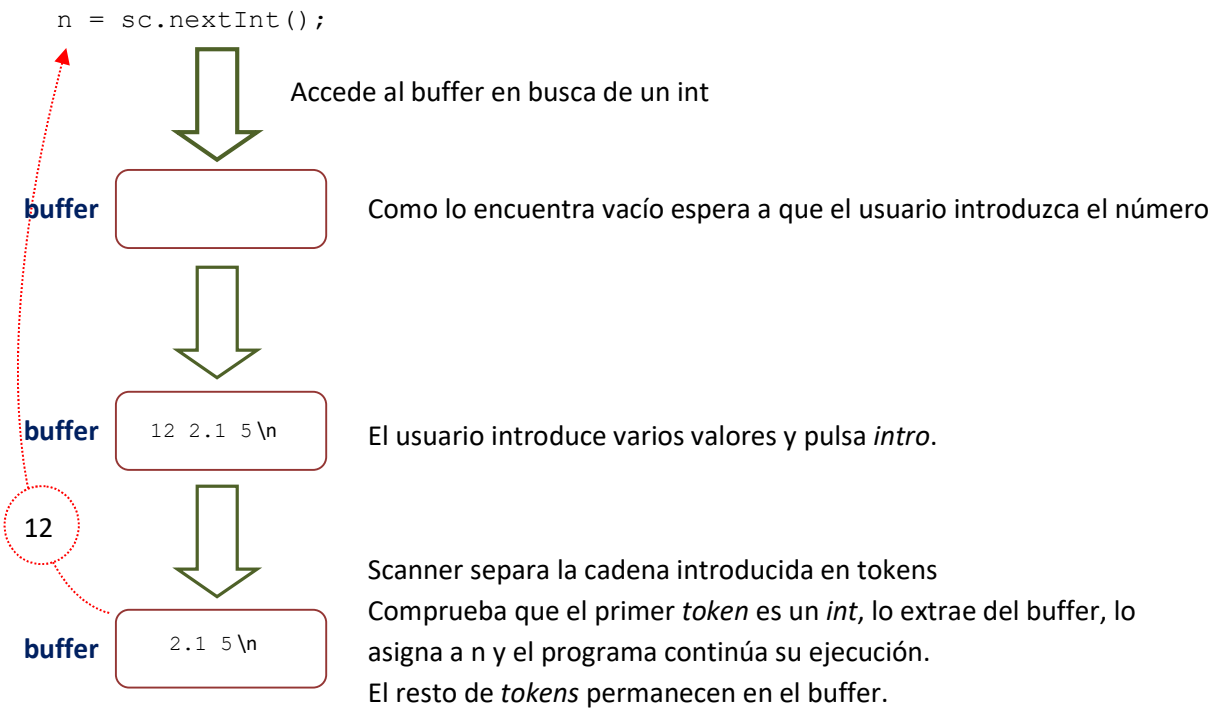
Los *tokens* que se crean con esa entrada desde teclado serían:

```
12
2.1
5
```

A continuación, utilizando los métodos adecuados de la clase Scanner se puede acceder a esos *tokens* y trabajar con ellos en el programa.

Ejemplo: acciones internas que se realizan cuando se quiere leer un número entero desde teclado pero se han introducido varios valores separados por espacios en blanco.

```
int n;
System.out.print("Introduzca un número entero: ");
n = sc.nextInt();
```

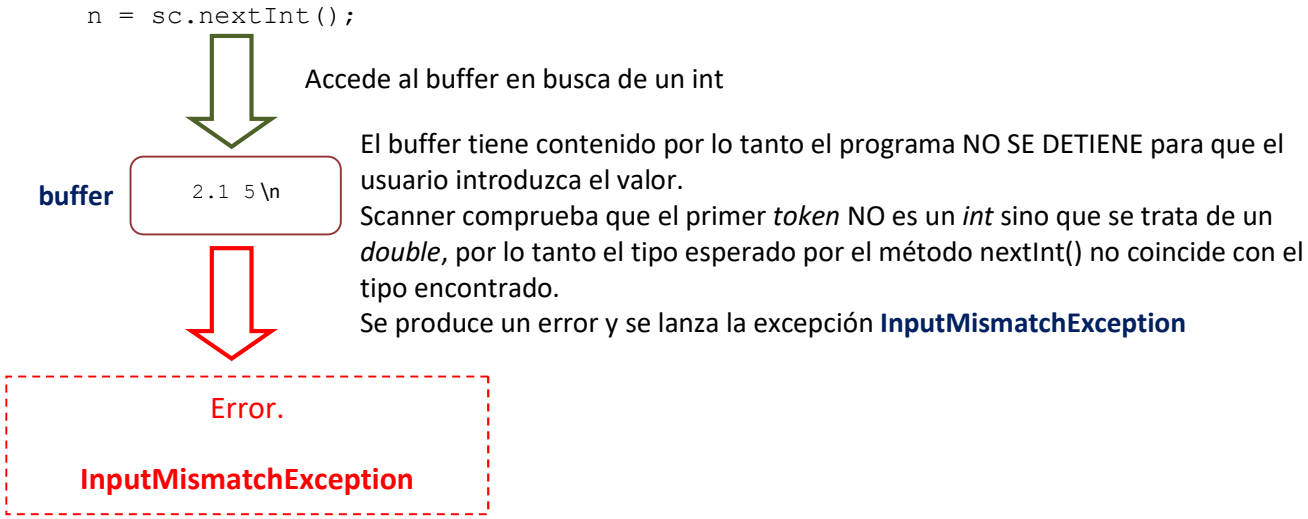


Debemos tener claro el funcionamiento de Scanner en estos casos para evitar errores durante la ejecución del programa.

Si a partir de esta situación del buffer se pide al usuario que introduzca **otro número entero**:

```
System.out.print("Introduzca otro número entero: ");
x = sc.nextInt();
```

Ahora de forma interna se realizarían las siguientes acciones:



Para evitar estos errores la clase Scanner proporciona métodos para saber si hay *tokens* en el buffer y para saber el tipo del siguiente *token* a extraer:

- **`hasNext()`** Devuelve un *boolean*. Indica si existe o no un nuevo *token* para leer.
- **`hasNextXxx()`** Devuelve un *boolean*. Indica si el siguiente *token* a extraer es del tipo especificado en Xxx, por ejemplo hasNextDouble().

Puedes consultar todos los métodos disponibles de la clase Scanner en la documentación oficial de oracle:

https://docs.oracle.com/en/java/javase/20/docs/api/java.base/java/util/Scanner.html

Ejemplo: programa que lee por teclado un número entero positivo. Si el valor introducido no es un número entero positivo se muestra un mensaje y se vuelve a pedir.

```
import java.util.Scanner;
public class Ejemplo2Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        int N;
        do {
            System.out.print("Introduce un número entero positivo: ");
            while (!sc.hasNextInt()) {
                System.out.println("Valor no válido");
                sc.nextLine();
                System.out.print("Introduce un número entero positivo: ");
            }
            N = sc.nextInt();
            if(N <= 0){
                System.out.println("El número debe ser positivo");
            }
        } while (N <= 0);
        System.out.println("Número introducido: " + N);
    }
}
```

En el programa se ha utilizado el método **`hasNextInt()`** para comprobar si el número que se introduce por teclado es de tipo *int*. El método *hasNextInt()* accede al buffer para comprobar si el siguiente *token* a extraer es un *int*. Si encuentra el buffer vacío espera a que el usuario introduzca un valor y una vez introducido comprueba su tipo. Si no es un *int* devuelve *false*. El *while* se está ejecutando mientras que el dato introducido por teclado no sea de tipo *int*.

Dentro del while aparece la instrucción:

`sc.nextLine();`

Esta instrucción sirve para **extraer del buffer el número no válido introducido**. Es necesario escribirla ahí porque si no lo hacemos provocaremos que ese *while* se convierta en un bucle infinito. El dato no válido introducido seguirá estando en el buffer con lo que el método *hasNextInt()* comprobará de nuevo que no es válido y así seguirá indefinidamente.

Limpiar el buffer de entrada al programa

En el ejemplo anterior hemos visto que en ocasiones es necesario extraer del buffer de entrada los datos no válidos introducidos.

En el ejemplo se ha eliminado el dato con el método *nextLine*().

Podemos *limpiar* el buffer mediante dos métodos:

- **`next()`** extrae del buffer el siguiente *token* en forma de String. Debemos tener en cuenta que este método solo extrae un *token*, si hubiese más permanecerían en el buffer.
- **`nextLine()`** extrae del buffer un String con todo el contenido hasta encontrar un salto de línea. El salto de línea no se incluye en el String devuelto. El salto de línea se elimina del buffer.

Cuando se introducen datos de distinto tipo desde teclado habrá situaciones en la que será necesario eliminar totalmente el contenido del buffer de entrada. De otro modo la lectura de datos no se realizará de forma correcta, en particular cuando se intenten introducir datos de tipo String.

Ejemplo: Programa que lee por teclado el nombre, edad y dirección de una persona y lo muestra por pantalla.

```
import java.util.Scanner;
public class Ejemplo3Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        String nombre, direccion;
        int edad;
        System.out.print("Introduce tu nombre: ");
        nombre = sc.nextLine();     //leer el nombre
        System.out.print("Introduce tu edad: ");
        edad = sc.nextInt();        //leer la edad
        System.out.print("Introduce tu dirección: ");
        direccion = sc.nextLine();  //leer la dirección
        System.out.println("Datos introducidos");
        System.out.println("Nombre: " + nombre);
        System.out.println("Edad: " + edad);
        System.out.println("Dirección: " + direccion);
    }
}
```

Si lo ejecutamos vemos que la lectura de datos no se realiza de forma correcta:

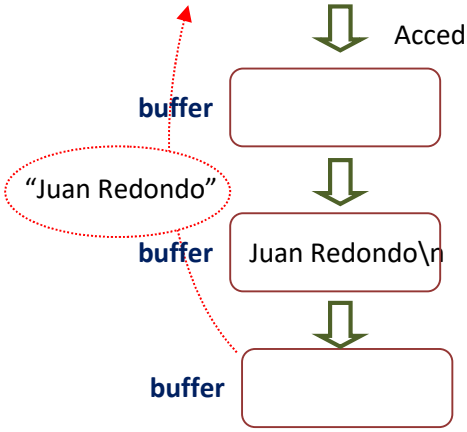
```
Introduce tu nombre: Juan Redondo
Introduce tu edad: 25
Introduce tu dirección: Datos introducidos
Nombre: Juan Redondo
Edad: 25
Dirección:
```

Se ha leído por teclado el nombre y la edad pero el programa no se ha detenido para que el usuario introduzca la dirección por lo que la variable *dirección* queda sin valor.

La explicación a lo que ha ocurrido podemos verla de forma gráfica:

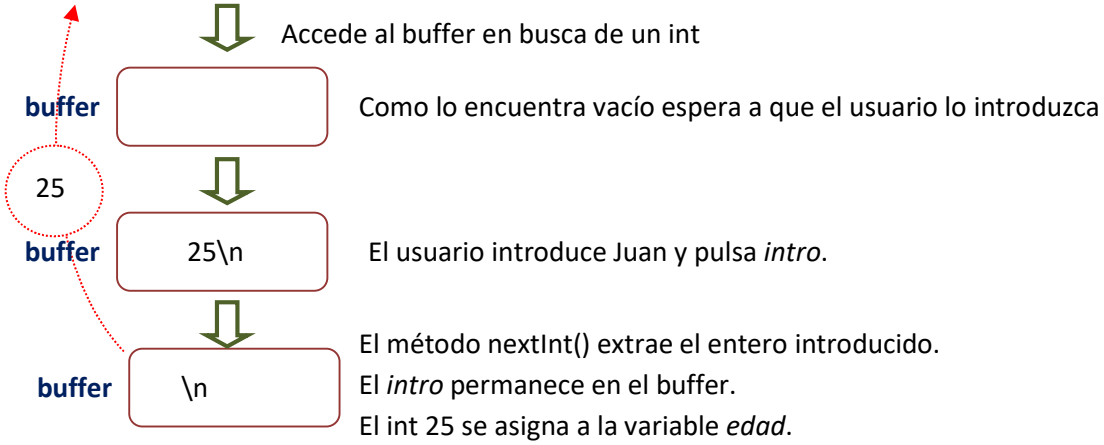
Primero se introduce el **nombre** por teclado:

```
nombre = sc.nextLine();
```



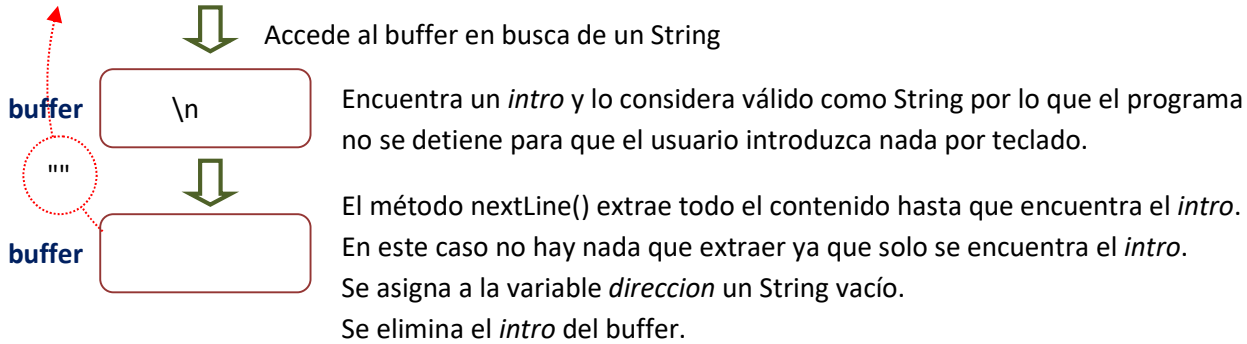
La siguiente operación de lectura por teclado es la **edad**:

```
edad = sc.nextInt();
```



La siguiente operación de lectura por teclado es la **dirección**:

```
direccion = sc.nextLine();
```



Después de leer la edad, el *intro* permanece en el buffer y si después intentamos leer un String, la lectura por teclado no se realizará.

La solución es sencilla:

Limpiar el buffer **después de leer el número entero** mediante el método nextLine();

El programa quedaría así:

```
import java.util.Scanner;
public class Ejemplo4Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        String nombre, direccion;
        int edad;
        System.out.print("Introduce tu nombre: ");
        nombre = sc.nextLine();     //leer el nombre
        System.out.print("Introduce tu edad: ");
        edad = sc.nextInt();        //leer la edad
        sc.nextLine();              //limpiar el buffer de entrada
        System.out.print("Introduce tu dirección: ");
        direccion = sc.nextLine();  //leer la dirección
        System.out.println("Datos introducidos");
        System.out.println("Nombre: " + nombre);
        System.out.println("Edad: " + edad);
        System.out.println("Dirección: " + direccion);
    }
}
```

Ahora, después de introducir la edad, el método nextLine() elimina el *intro* que ha quedado en el buffer por lo que la lectura de la dirección se realizará de forma correcta.

```
Introduce tu nombre: Juan Redondo
Introduce tu edad: 25
Introduce tu dirección: C/Mayor 134 - Madrid.
Datos introducidos
Nombre: Juan Redondo
Edad: 25
Dirección: C/Mayor 134 - Madrid.
```

En general se debe **limpiar el buffer** de entrada cuando tengamos que introducir un dato de tipo String después de haber introducido un dato de tipo numérico

Leer un dato tipo char desde teclado

La clase Scanner **NO CONTIENE** un método *nextChar()* para leer un dato de tipo char desde teclado.

Si queremos leer un solo carácter desde teclado podemos hacerlo de dos formas.

- Utilizando los métodos **`next()`** o **`nextLine()`** de Scanner.
- Utilizando el método **`System.in.read();`** Este método **no pertenece a la clase Scanner**.

Ejemplo: Programa que lee un carácter por teclado utilizando el método next y lo muestra por pantalla.

```
import java.util.Scanner;
public class Ejemplo5Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        char caracter;
        System.out.print("Introduce un carácter: ");
        caracter = sc.next().charAt(0);  //se obtiene el primer carácter del token
        System.out.println("Carácter introducido -> " + caracter);
    }
}
```

El método *next()* extrae del buffer el siguiente *token* en forma de String. A partir de este String podemos obtener su primer carácter mediante el método *charAt(0).*

En lugar del método next() podríamos haber utilizado el método nextLine()

```
caracter = sc.nextLine().charAt(0);
```

La diferencia entre uno y otro es que next() extrae del buffer el siguiente *token*. Debemos tener en cuenta que este método solo extrae un *token*, si hubiese más permanecerían en el buffer mientras que nextLine() extrae del buffer un String con todo el contenido del buffer.

Ejemplo: Programa que lee un carácter por teclado utilizando el método System.in.read() y lo muestra por pantalla.

```
public class EjemploSystemInRead {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        char caracter;
        System.out.print("Introduce un carácter: ");
        caracter = (char)System.in.read();
        System.out.println("Carácter introducido -> " + caracter);
    }
}
```

Este método `read()` **devuelve un int** correspondiente al código del carácter introducido por teclado.

Por eso es necesario realizar la conversión a tipo *char* antes de hacer la asignación a la variable carácter.

```
caracter = (char)System.in.read();
```

devuelve un int

el int se convierte en char

El método **`System.in.read()`** puede lanzar una excepción por lo que hay que añadir en la cabecera del método main lo siguiente: `throws IOException`

```
    public static void main(String[] args) throws IOException {
```

3. Lectura de datos mediante interfaz gráfica

La lectura de datos utilizando la interfaz gráfica se realiza mediante la clase JOptionPane.

La clase JOptionPane se encuentra en el paquete javax.swing por lo tanto se debe incluir al inicio del programa la instrucción:

```
import javax.swing.JOptionPane;
```

Con la clase JOptionPane se crean ventanas de diálogo estándar para que el usuario introduzca datos al programa y también ventanas de información.

Ejemplo: programa que pide al usuario que introduzca su nombre y a continuación muestra el nombre introducido.

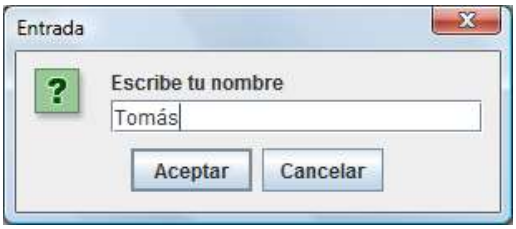
```
import javax.swing.JOptionPane;
public class EjemploJOptionPane {
     public static void main( String[] args ){
          String nombre = "";
          nombre = JOptionPane.showInputDialog("Escribe tu nombre");
          String msg = "Hola " + nombre + "!";
          JOptionPane.showMessageDialog(null, msg);
     }
}
```

La instrucción: `nombre = JOptionPane.showInputDialog("Escribe tu nombre");`

crea una ventana de entrada de datos que muestra un diálogo con un mensaje, un campo de texto y dos botones (Aceptar, Cancelar).

.

La cadena de caracteres que escribe el usuario se asignará a la variable *nombre*.



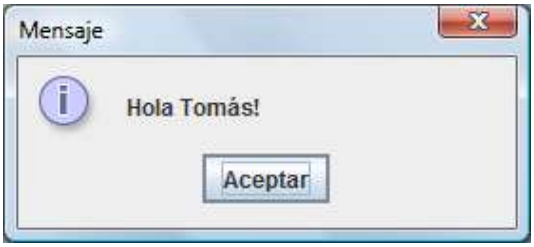
La instrucción: `String msg = "Hola " + nombre + "!";`

forma un String con el mensaje a mostrar, que se almacena en la variable *msg*.

La instrucción:

`JOptionPane.showMessageDialog(null, msg);`

muestra una ventana de información que contiene el mensaje (variable msg) y un botón de Aceptar.



Debemos tener en cuenta que los datos introducidos de esta forma son siempre de tipo String. Aunque se introduzcan valores numéricos, JOptionPane devuelve lo introducido como un String. Por lo tanto para trabajar con valores numéricos se debe pasar la cadena de caracteres introducida al tipo de dato correspondiente.

Ejemplo: Programa que lee por teclado dos números enteros y calcula y muestra su suma

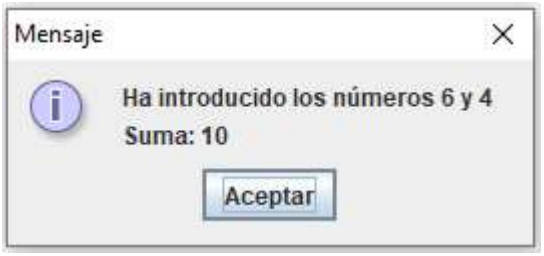
```
import javax.swing.JOptionPane;
public class Ejemplo2JOptionPane {
   public static void main(String[] args){
        //declaraciones de variables
        int n1, n2, suma;
        String cadena;
        //leer el primer número
        cadena = JOptionPane.showInputDialog(null, "Introduce el primer número entero");
        n1 = Integer.parseInt(cadena); //obtener el int a partir del String cadena
        //leer el segundo número
        cadena = JOptionPane.showInputDialog(null, "Introduce el segundo número entero");
        n2 = Integer.parseInt(cadena);  //obtener el int a partir del String cadena

        suma = n1 + n2;

        //mostrar resultados
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Ha introducido los números " +
                                            n1 + " y " + n2 + "\nSuma: " + suma);
   }
}
```

El método *Integer.parseInt(cadena);* es el encargado de convertir en *int* el *String* contenido en la variable *cadena*

Después de introducir los datos por teclado, se convierten a *int*, se suman y finalmente se muestran los números introducidos y el resultado de la suma:



Puedes consultar todas las posibilidades que ofrece la clase JOPtionPane: en este enlace:

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/dialog.html