

6.B. Cadenas de caracteres.

Sitio: [VIRGEN DE LA PAZ](#)
Curso: Programación
Libro: 6.B. Cadenas de caracteres.

Imprimido por: Cristian Esteban Gómez
Día: miércoles, 31 de mayo de 2023, 11:06

Tabla de contenidos

1. Cadenas de caracteres.

- 1.1. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (I).
- 1.2. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (II).
- 1.3. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (III).
- 1.4. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (IV).
- 1.5. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (V).

1. Cadenas de caracteres.

Probablemente, una de las cosas que más utilizarás cuando estés programando en cualquier lenguaje de programación son las cadenas de caracteres. Las cadenas de caracteres son estructuras de almacenamiento que permiten almacenar una secuencia de caracteres de casi cualquier longitud. Y la pregunta ahora es, ¿qué es un carácter?

En Java y en todo lenguaje de programación, y por ende, en todo sistema informático, los caracteres se codifican como secuencias de bits que representan a los símbolos usados en la comunicación humana. Estos símbolos pueden ser letras, números, símbolos matemáticos e incluso ideogramas y pictogramas.

Para saber más

Si quieres puedes profundizar en la codificación de caracteres leyendo el siguiente artículo de la Wikipedia.

[Codificación de caracteres.](#)

La forma más habitual de ver escrita una cadena de caracteres es como un literal de cadena. Consiste simplemente en una secuencia de caracteres entre comillas dobles, por ejemplo:

```
"Ejemplo de cadena de caracteres".
```

En Java, los literales de cadena son en realidad instancias de la clase `String`, lo cual quiere decir que, por el mero hecho de escribir un literal, se creará una instancia de dicha clase. Esto da mucha flexibilidad, puesto que permite crear cadenas de muchas formas diferentes, pero obviamente consume mucha memoria. La forma más habitual es crear una cadena partiendo de un literal:

```
String cad="Ejemplo de cadena";
```

En este caso, el literal de cadena situado a la derecha del igual es en realidad una instancia de la clase `String`. Al realizar esta asignación hacemos que la variable `cad` se convierta en una referencia al objeto ya creado. Otra forma de crear una cadena es usando el operador `new` y un constructor, como por ejemplo:

```
String cad=new String ("Ejemplo de cadena");
```

Cuando se crean las cadenas de esta forma, se realiza una copia en memoria de la cadena pasada por parámetro. La nueva instancia de la clase `String` hará referencia por tanto a la copia de la cadena, y no al original.

Reflexiona

Fijate en el siguiente línea de código, ¿cuántas instancias de la clase `String` ves?

```
String cad="Ejemplo de cadena 1"; cad="Ejemplo de cadena 2"; cad=new String("Ejemplo de cadena 3");
```

Solución

Pues en realidad hay 4 instancias. La primera instancia es la que se crea con el literal de cadena `"Ejemplo de cadena 1"`. El segundo literal, `"Ejemplo de cadena 2"`, da lugar a otra instancia diferente a la anterior. El tercer literal, `"Ejemplo de cadena 3"`, es también nuevamente otra instancia de `String` diferente. Y por último, al crear una nueva instancia de la clase `String` a través del operador `new`, se crea un nuevo objeto `String` copiando para ello el contenido de la cadena que se le pasa por parámetro, con lo que aquí tenemos la cuarta instancia del objeto `String` en solo una línea.

1.1. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (I).

¿Qué operaciones puedes hacer con una cadena? Muchas más de las que te imaginas. Empezaremos con la operación más sencilla: la concatenación. La concatenación es la unión de dos cadenas, para formar una sola. En Java es muy sencillo, pues sólo tienes que utilizar el operador de concatenación (signo de suma):

```
String cad = "¡Bien"+"venido!";
```

```
System.out.println(cad);
```

En la operación anterior se está creando una nueva cadena, resultado de unir dos cadenas: una cadena con el texto "¡Bien", y otra cadena con el texto "venido!". La segunda línea de código muestra por la salida estándar el resultado de la concatenación. El resultado de su ejecución será que aparecerá el texto "¡Bienvenido!" por la pantalla.

Otra forma de usar la concatenación, que ilustra que cada literal de cadena es a su vez una instancia de la clase `String`, es usando el método `concat` del objeto `String`:

```
String cad="¡Bien".concat("venido!");
```

```
System.out.printf(cad);
```

Fíjate bien en la expresión anterior, pues genera el mismo resultado que la primera opción y en ambas participan tres instancias de la clase `String`. Una instancia que contiene el texto "¡Bien", otra instancia que contiene el texto "venido!", y otra que contiene el texto "¡Bienvenido!". La tercera cadena se crea nueva al realizar la operación de concatenación, sin que las otras dos hayan desaparecido. Pero no te preocupes por las otras dos cadenas, pues se borrarán de memoria cuando el recolector de basura detecte que ya no se usan.

Fíjate además, que se puede invocar directamente un método de la clase `String`, posponiendo el método al literal de cadena. Esto es una señal de que al escribir un literal de cadena, se crea una instancia del objeto inmutable `String`.

Pero no solo podemos concatenar una cadena a otra cadena. Gracias al método `toString()` podemos concatenar cadenas con literales numéricos e instancias de otros objetos sin problemas.

El método `toString()` es un método disponible en todas las clases de Java. Su objetivo es simple, permitir la conversión de una instancia de clase en cadena de texto, de forma que se pueda convertir a texto el contenido de la instancia. Lo de convertir, no siempre es posible, hay clases fácilmente convertibles a texto, como es la clase `Integer`, por ejemplo, y otras que no se pueden convertir, y que el resultado de invocar el método `toString()` es información relativa a la instancia.

La gran ventaja de la concatenación es que el método `toString()` se invocará automáticamente, sin que tengamos que especificarlo, por ejemplo:

```
Integer i1=new Integer (1223); // La instancia i1 de la clase Integer contiene el número 1223.
```

```
System.out.println("Número: " + i1); // Se mostrará por pantalla el texto "Número: 1223"
```

En el ejemplo anterior, se ha invocado automáticamente `i1.toString()`, para convertir el número a cadena. Esto se realizará para cualquier instancia de clase concatenada, pero cuidado, como se ha dicho antes, no todas las clases se pueden convertir a cadenas.

Autoevaluación

¿Qué se mostrará como resultado de ejecutar el siguiente código `System.out.println(4+1+"-"+4+1);` ?

- ☐ Mostrará la cadena "5-41".
- ☐ Mostrará la cadena "41-14".
- ☐ Esa operación dará error.

1.2. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (II).

Vamos a continuar revisando las operaciones que se pueden realizar con cadenas. Como verás las operaciones a realizar se complican un poco a partir de ahora. En todos los ejemplos la variable `cad` contiene la cadena "¡Bienvenido!", como se muestra en las imágenes.

- `int length()`. Retorna un número entero que contiene la longitud de una cadena, resultado de contar el número de caracteres por la que está compuesta. Recuerda que un espacio es también un carácter.

String cad=" ¡ B i e n v e n i d o ! "

Longitud = 12

- `char charAt(int pos)`. Retorna el carácter ubicado en la posición pasada por parámetro. El carácter obtenido de dicha posición será almacenado en un tipo de dato `char`. Las posiciones se empiezan a contar desde el 0 (y no desde el 1), y van desde 0 hasta longitud - 1. Por ejemplo, el código siguiente mostraría por pantalla el carácter "v":

```
char t = cad.charAt(5);
```

```
System.out.println(t);
```

String cad=" ¡ B i e n v e n i d o ! "

Posición

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

cad.charAt(0) cad.charAt(4) cad.charAt(11)

- `String substring(int beginIndex, int endIndex)`. Este método permite extraer una subcadena de otra de mayor tamaño. Una cadena compuesta por todos los caracteres existentes entre la posición `beginIndex` y la posición `endIndex - 1`. Por ejemplo, si pusiéramos `cad.substring(0,5)` en nuestro programa, sobre la variable `cad` anterior, dicho método devolvería la subcadena "¡Bien" tal y como se muestra en la imagen.

String cad=" ¡ B i e n v e n i d o ! "

Posición

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

substring(0,5) substring(5,11)

String cad=" ¡ B i e n v e n i d o ! "

Posición

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

substring(2)

- `String substring (int beginIndex)`. Cuando al método `substring` solo le proporcionamos un parámetro, extraerá una cadena que comenzará en el carácter con posición `beginIndex` e irá hasta el final de la cadena. En el siguiente ejemplo se mostraría por pantalla la cadena "ienvenido!":

```
String subcad = cad.substring(2);
```

```
System.out.println(subcad);
```

Otra operación muy habitual es la conversión de número a cadena y de cadena a número. Imagínate que un usuario introduce su edad. Al recoger la edad desde la interfaz de usuario, capturarás generalmente una cadena, pero, ¿cómo compruebas que la edad es mayor que 0? Para poder realizar esa comprobación tienes que pasar la cadena a número. Empezaremos por ver como se convierte un número a cadena.

Los números generalmente se almacenan en memoria como números binarios, es decir, secuencias de unos y ceros con los que se puede operar (sumar, restar, etc.). No debes confundir los tipos de datos que contienen números (`int`, `short`, `long`, `float` y `double`) con las secuencias de caracteres que representan un número. No es lo mismo 123 que "123", el primero es un número y el segundo es una cadena formada por

tres caracteres: '1', '2' y '3'.

Convertir un número a cadena es fácil desde que existe, para todas las clases Java, el método `toString()`. Gracias a ese método podemos hacer cosas como las siguientes:

```
String cad2="Número cinco: " + 5;
```

```
System.out.println(cad2);
```

El resultado del código anterior es que se mostrará por pantalla "Número cinco: 5", y no dará ningún error. Esto es posible gracias a que Java convierte el número 5 a su "clase envoltorio" (wrapper class) correspondiente (`Integer`, `Float`, `Double`, etc.), y después ejecuta automáticamente el método `toString()` de dicha clase.

Reflexiona

¿Cuál crees que será el resultado de poner `System.out.println("A"+5f)`? Pruébalo y recuerda: no olvides indicar el tipo de literal (f para los literales de números flotantes, y d para los literales de números dobles), así obtendrás el resultado esperado y no algo diferente.

1.3. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (III).

¿Cómo comprobarías que la cadena "3" es mayor que 0? No puedes comparar directamente una cadena con un número, así que necesitarás aprender cómo convertir cadenas que contienen números a tipos de datos numéricos (`int`, `short`, `long`, `float` o `double`). Esta es una operación habitual en todos los lenguajes de programación, y Java, para este propósito, ofrece los métodos `valueOf`, existentes en todas las clases envoltorio descendientes de la clase `Number`: `Integer`, `Long`, `Short`, `Float` y `Double`.

Veamos un ejemplo de su uso para un número de doble precisión, para el resto de las clases es similar:

```
String c="1234.5678";

double n;

try {

    n=Double.valueOf(c).doubleValue();

} catch (NumberFormatException e)

{ /* Código a ejecutar si no se puede convertir */ }
```

Fíjate en el código anterior, en él puedes comprobar cómo la cadena `c` contiene en su interior un número, pero escrito con dígitos numéricos (caracteres). El código escrito está destinado a transformar la cadena en número, usando el método `valueOf`. Este método lanzará la excepción `NumberFormatException` si no consigue convertir el texto a número. De momento no te preocupes demasiado acerca de este nuevo concepto, aunque es probable que ya te haya sucedido; más adelante dedicaremos todo un tema al tratamiento de excepciones en Java. En el siguiente código, tienes un ejemplo más completo, donde aparecen también ejemplos para los otros tipos numéricos:

```
import javax.swing.JOptionPane;

/**
 * Ejemplo en el que se muestra la conversión de varias cadenas de texto, que
 * contienen números, a números.
 * @author Salvador Romero Villegas
 */

public class EjemplosConversionStringANumero {

    boolean operacionCancelada;

    /**
     * Constructor de la clase.
     */

    public EjemplosConversionStringANumero() {

        setOperacionCancelada(false);

    }

    /**
     * Método que permite comprobar si la última operación tipo Pedir ha sido
     * cancelada.
     * @return true si la última operación realizada ha sido cancelada, false
     */
}
```

* en otro caso.

*/

```
public boolean isOperacionCancelada() {  
    return operacionCancelada;  
}
```

/**

* Método que permite cambiar el estado de la variable privada

* operacionCancelada. Este método es privado y solo debe usarse desde

* un método propio de esta clase.

* @param operacionCancelada True o false, el nuevo estado para la variable.

*/

```
private void setOperacionCancelada(boolean operacionCancelada) {  
    this.operacionCancelada = operacionCancelada;  
}
```

/**

* Clase que pide al usuario que introduzca un número. El número esperado

* es un número de doble precisión, en cualquiera de sus formatos. Admitirá

* números como: 2E10 (2*10^10); 2,45; etc.

* @param titulo

* @param mensaje

* @return

*/

```
public double PedirNumeroDouble(String titulo, String mensaje) {
```

```
    double d = 0;
```

```
    setOperacionCancelada(false);
```

```
    boolean NumeroValido = false;
```

```
    do {
```

```
        String s = (String) JOptionPane.showInputDialog(null, mensaje,
```

```
            titulo, JOptionPane.PLAIN_MESSAGE, null, null, "");
```

```
        if (s != null) {
```

```
            try {
```

```
                d = Double.valueOf(s).doubleValue();
```

```
                NumeroValido = true;
```

```
            } catch (NumberFormatException e) {
```



```
JOptionPane.showMessageDialog(null, "El número introducido no es válido.", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);

    }

}

else { NumeroValido=true; // Cancelado

    setOperacionCancelada(true);

}

} while (!NumeroValido);

return d;

}

/**
 * Clase que pide al usuario que introduzca un número. El número esperado
 * es un número de precisión sencilla, en cualquiera de sus formatos.
 * @param titulo
 * @param mensaje
 * @return
 */
public float PedirNumeroFloat (String titulo, String mensaje) {

    float d = 0;

    setOperacionCancelada(false);

    boolean NumeroValido = false;

    do {

        String s = (String) JOptionPane.showInputDialog(null, mensaje,
            titulo, JOptionPane.PLAIN_MESSAGE, null, null, "");

        if (s != null) {

            try {

                d = Float.valueOf(s).floatValue();

                NumeroValido = true;

            } catch (NumberFormatException e) {

                JOptionPane.showMessageDialog(null, "El número introducido no es válido.", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);

            }

        }

        else { NumeroValido=true; // Cancelado

            setOperacionCancelada(true);

        }

    } while (!NumeroValido);

}
```

```
        return d;
    }

/**
 * Clase que pide al usuario que introduzca un número. El número esperado
 * es un número entero.
 * @param titulo
 * @param mensaje
 * @return
 */
public int PedirNumeroInteger (String titulo, String mensaje) {

    int d = 0;

    setOperacionCancelada(false);

    boolean NumeroValido = false;

    do {

        String s = (String) JOptionPane.showInputDialog(null, mensaje,
            titulo, JOptionPane.PLAIN_MESSAGE, null, null, "");

        if (s != null) {
            try {
                d = Integer.valueOf(s).intValue();

                NumeroValido = true;
            } catch (NumberFormatException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "El número introducido no es válido.", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
            }
        }

        else { NumeroValido=true; // Cancelado

            setOperacionCancelada(true);
        }

    } while (!NumeroValido);

    return d;
}

/**
 * Clase que pide al usuario que introduzca un número. El número esperado
 * es un número entero.
 * @param titulo
```

```
* @param mensaje
* @return
*/

public long PedirNumeroLong (String titulo, String mensaje) {

    long d = 0;

    setOperacionCancelada(false);

    boolean NumeroValido = false;

    do {

        String s = (String) JOptionPane.showInputDialog(null, mensaje,

            titulo, JOptionPane.PLAIN_MESSAGE, null, null, "");

        if (s != null) {

            try {

                d = Long.valueOf(s).longValue();

                NumeroValido = true;

            } catch (NumberFormatException e) {

                JOptionPane.showMessageDialog(null, "El número introducido no es válido.", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);

            }

        }

        else { NumeroValido=true; // Cancelado

            setOperacionCancelada(true);

        }

    } while (!NumeroValido);

    return d;

}

/**
 * Clase que pide al usuario que introduzca un número. El número esperado
 * es un número entero corto.
 * @param titulo
 * @param mensaje
 * @return
 */

public short PedirNumeroShort (String titulo, String mensaje) {

    short d = 0;

    setOperacionCancelada(false);

    boolean NumeroValido = false;
```

```

do {

    String s = (String) JOptionPane.showInputDialog(null, mensaje,

        titulo, JOptionPane.PLAIN_MESSAGE, null, null, "");

    if (s != null) {

        try {

            d = Short.valueOf(s).shortValue();

            NumeroValido = true;

        } catch (NumberFormatException e) {

            JOptionPane.showMessageDialog(null, "El número introducido no es válido.", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);

        }

    }

    else { NumeroValido=true; // Cancelado

        setOperacionCancelada(true);

    }

} while (!NumeroValido);

return d;

}

}

```

Seguro que ya te vas familiarizando con este embrollo y encontrarás interesante todas estas operaciones. Ahora te planteamos otro reto: imagina que tienes que mostrar el precio de un producto por pantalla. Generalmente, si un producto vale, por ejemplo 3,3 euros, el precio se debe mostrar como "3,30 €", es decir, se le añade un cero extra al final para mostrar las centésimas. Con lo que sabemos hasta ahora, usando la concatenación en Java, podemos conseguir que una cadena se concatene a un número flotante, pero el resultado no será el esperado. Prueba el siguiente código:

```

float precio=3.3f;

System.out.println("El precio es: "+precio+"€");

```

Si has probado el código anterior, habrás comprobado que el resultado no muestra "3,30 €" sino que muestra "3,3 €". ¿Cómo lo solucionamos? Podríamos dedicar bastantes líneas de código hasta conseguir algo que realmente funcione, pero no es necesario, dado que Java y otros lenguajes de programación (como C), disponen de lo que se denomina formateado de cadenas. En Java podemos "formatear" cadenas a través del método estático `format` disponible en el objeto `String`. Este método permite crear una cadena proyectando los argumentos en un formato específico de salida. Lo mejor es verlo con un ejemplo, veamos cuál sería la solución al problema planteado antes:

```

float precio=3.3f;

String salida=string.format ("El precio es: %.2f €", precio));

System.out.println(salida);

```

El formato de salida, también denominado "cadena de formato", es el primer argumento del método `format`. La variable `precio`, situada como segundo argumento, es la variable que se proyectará en la salida siguiendo un formato concreto. Seguro que te preguntarás, ¿qué es "%.2f"? Pues es un [especificador de formato](#), e indica cómo se deben formatear o proyectar los argumentos que hay después de la cadena de formato en el método `format`.

Debes conocer

Es necesario que conozcas bien el método `format` y los especificadores de formato. Por ese motivo, te pedimos que estudies el siguiente anexo:

Anexo I.- Formateado de cadenas en Java.

Sintaxis de las cadenas de formato y uso del método `format`.

En Java, el método estático `format` de la clase `String` permite formatear los datos que se muestran al usuario o la usuaria de la aplicación. El método `format` tiene los siguientes argumentos:

- Cadena de formato. Cadena que especifica cómo será el formato de salida, en ella se mezclará texto normal con especificadores de formato, que indicarán cómo se debe formatear los datos.
- Lista de argumentos. Variables que contienen los datos cuyos datos se formatearán. Tiene que haber tantos argumentos como especificadores de formato haya en la cadena de formato.

Los especificadores de formato comienzan siempre por "%", es lo que se denomina un carácter de escape (carácter que sirve para indicar que lo que hay a continuación no es texto normal, sino algo especial). El especificador de formato debe llevar como mínimo el símbolo "%" y un carácter que indica la conversión a realizar, por ejemplo "%d".

La conversión se indica con un simple carácter, y señala al método `format` cómo debe ser formateado el argumento. Dependiendo del tipo de dato podemos usar unas conversiones u otras. Veamos las conversiones más utilizadas:

Listado de conversiones más utilizada y ejemplos.				
Tipo de conversión	Especificación de formato	Tipos de datos aplicables	Ejemplo	Resultado del ejemplo
Valor lógico o booleano.	"%b" o "%B"	<code>Boolean</code> (cuando se usan otros tipos de datos siempre lo formateará escribiendo <code>true</code>).	<pre>boolean b=true; String d= String.format("Resultado: %b", b); System.out.println (d);</pre>	Resultado: <code>true</code>
Cadena de caracteres.	"%s" o "%S"	Cualquiera, se convertirá el objeto a cadena si es posible (invocando el método <code>toString</code>).	<pre>String cad="hola mundo"; String d= String.format("Resultado: %s", cad); System.out.println (d);</pre>	Resultado: <code>hola mundo</code>
Entero decimal	"%d"	Un tipo de dato entero.	<pre>int i=10; String d= String.format("Resultado: %d", i); System.out.println (d);</pre>	Resultado: <code>10</code>
Número en notación científica	"%e" o "%E"	Flotantes simples o dobles.	<pre>double i=10.5; String d= String.format("Resultado: %E", i); System.out.println (d);</pre>	Resultado: <code>1.050000E+01</code>
Número decimal	"%f"	Flotantes simples o dobles.	<pre>float i=10.5f; String d= String.format("Resultado: %f", i); System.out.println (d);</pre>	Resultado: <code>10,500000</code>

Listado de conversiones más utilizada y ejemplos.				
Tipo de conversión	Especificación de formato	Tipos de datos aplicables	Ejemplo	Resultado del ejemplo
Número en notación científica o decimal (lo más corto)	"%g" o "%G"	Flotantes simples o dobles. El número se mostrará como decimal o en notación científica dependiendo de lo que sea más corto.	double i=10.5;	Resultado: 10.5000
			String d=	
			String.format("Resultado: %g", i);	
			System.out.println (d);	

Ahora que ya hemos visto alguna de las conversiones existentes (las más importantes), veamos algunos modificadores que se le pueden aplicar a las conversiones, para ajustar como queremos que sea la salida. Los modificadores se sitúan entre el carácter de escape ("%") y la letra que indica el tipo de conversión (d, f, g, etc.).

Podemos especificar, por ejemplo, el número de caracteres que tendrá como mínimo la salida de una conversión. Si el dato mostrado no llega a ese ancho en caracteres, se rellenará con espacios (salvo que se especifique lo contrario):

```
%[Ancho]Conversión
```

El hecho de que esté entre corchetes significa que es opcional. Si queremos por ejemplo que la salida genere al menos 5 caracteres (poniendo espacios delante) podríamos ponerlo así:

```
String.format ("%5d",10);
```

Se mostrará el "10" pero también se añadirán 3 espacios delante para rellenar. Este tipo de modificador se puede usar con cualquier conversión.

Cuando se trata de conversiones de tipo numéricas con decimales, solo para tipos de datos que admitan decimales, podemos indicar también la precisión, que será el número de decimales mínimos que se mostrarán:

```
%[Ancho][.Precisión]Conversión
```

Como puedes ver, tanto el ancho como la precisión van entre corchetes, los corchetes no hay que ponerlos, solo indican que son modificaciones opcionales. Si queremos, por ejemplo, que la salida genere 3 decimales como mínimo, podremos ponerlo así:

```
String.format ("%3f",4.2f);
```

Como el número indicado como parámetro solo tiene un decimal, el resultado se completará con ceros por la derecha, generando una cadena como la siguiente: "4,200".

Una cadena de formato puede contener varios especificadores de formato y varios argumentos. Veamos un ejemplo de una cadena con varios especificadores de formato:

```
String np="Lavadora";
```

```
int u=10;
```

```
float ppu = 302.4f;
```

```
float p=u*ppu;
```

```
String output=String.format("Producto: %s; Unidades: %d; Precio por unidad: %.2f €; Total: %.2f €", np, u, ppu, p);
```

```
System.out.println(output);
```

Cuando el orden de los argumentos es un poco complicado, porque se reutilizan varias veces en la cadena de formato los mismos argumentos, se puede recurrir a los índices de argumento. Se trata de especificar la posición del argumento a utilizar, indicando la posición del argumento (el primer argumento sería el 1 y no el 0) seguido por el símbolo del dólar ("\$"). El índice se ubicaría al comienzo del especificador de formato, después del porcentaje, por ejemplo:

```
int i=10;
```

```
int j=20;
```

```
String d=String.format("%1$d multiplicado por %2$d (%1$d x %2$d) es %3$d",i,j,i*j);
```

```
System.out.println(d);
```

El ejemplo anterior mostraría por pantalla la cadena "10 multiplicado por 20 (10x20) es 200". Los índices de argumento se pueden usar con todas las conversiones, y es compatible con otros modificadores de formato (incluida la precisión).

Para saber más

Si quieres profundizar en los especificadores de formato puedes acceder a la siguiente página (en inglés), donde encontrarás información adicional acerca de la sintaxis de los especificadores de formato en Java:

[Sintaxis de los especificadores de formato.](#)

1.4. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (IV).

¿Cómo puedo comprobar si dos cadenas son iguales? ¿Qué más operaciones ofrece Java sobre las cadenas? Java ofrece un montón de operaciones más sobre. En la siguiente tabla puedes ver las operaciones más importantes. En todos los ejemplos expuestos, las variables `cad1`, `cad2` y `cad3` son cadenas ya existentes, y la variable `num` es un número entero mayor o igual a cero.

Métodos importantes de la clase String.	
Método.	Descripción
<code>cad1.compareTo(cad2)</code>	Permite comparar dos cadenas entre sí lexicográficamente. Retornará 0 si son iguales, un número menor que cero si la cadena (<code>cad1</code>) es anterior en orden alfabético a la que se pasa por argumento (<code>cad2</code>), y un número mayor que cero si la cadena es posterior en orden alfabético.
<code>cad1.equals(cad2)</code>	Cuando se comparan si dos cadenas son iguales, no se debe usar el operador de comparación "==", sino el método <code>equals</code> . Retornará <code>true</code> si son iguales, y <code>false</code> si no lo son.
<code>cad1.compareToIgnoreCase(cad2)</code> <code>cad1.equalsIgnoreCase(cad2)</code>	El método <code>compareToIgnoreCase</code> funciona igual que el método <code>compareTo</code> , pero ignora las mayúsculas y las minúsculas a la hora de hacer la comparación. Las mayúsculas van antes en orden alfabético que las minúsculas, por lo que hay que tenerlo en cuenta. El método <code>equalsIgnoreCase</code> es igual que el método <code>equals</code> pero sin tener en cuenta las minúsculas.
<code>cad1.trim()</code>	Genera una copia de la cadena eliminando los espacios en blanco anteriores y posteriores de la cadena.
<code>cad1.toLowerCase()</code>	Genera una copia de la cadena con todos los caracteres a minúscula.
<code>cad1.toUpperCase()</code>	Genera una copia de la cadena con todos los caracteres a mayúsculas.
<code>cad1.indexOf(cad2)</code> <code>cad1.indexOf(cad2,num)</code>	Si la cadena o carácter pasado por argumento está contenida en la cadena invocante, retorna su posición, en caso contrario retornará -1. Opcionalmente se le puede indicar la posición a partir de la cual buscar, lo cual es útil para buscar varias apariciones de una cadena dentro de otra.
<code>cad1.contains(cad2)</code>	Retornará <code>true</code> si la cadena pasada por argumento está contenida dentro de la cadena. En caso contrario retornará <code>false</code> .
<code>cad1.startsWith(cad2)</code>	Retornará <code>true</code> si la cadena comienza por la cadena pasada como argumento. En caso contrario retornará <code>false</code> .

Métodos importantes de la clase String.	
Método.	Descripción
<code>cad1.endsWith(cad2)</code>	Retornará <code>true</code> si la cadena acaba por la cadena pasada como argumento. En caso contrario retornará <code>false</code> .
<code>cad1.replace(cad2,cad3)</code>	Generará una copia de la cadena <code>cad1</code> , en la que se reemplazarán todas las apariciones de <code>cad2</code> por <code>cad3</code> . El reemplazo se hará de izquierda a derecha, por ejemplo: reemplazar <code>"zzz"</code> por <code>"xx"</code> en la cadena <code>"zzzzz"</code> generará <code>"xxzzz"</code> y no <code>"zzxx"</code> .

Autoevaluación

¿Cuál será el resultado de ejecutar `cad1.replace("l","j").indexOf("ja")` si `cad1` contiene la cadena `"hojalata"`?

- ☐ 2.
- ☐ 3.
- ☐ 4.
- ☐ -1.

1.5. Operaciones avanzadas con cadenas de caracteres (V).

¿Sabes cuál es el principal problema de las cadenas de caracteres? Su alto consumo de memoria. Cuando realizamos un programa que realiza muchísimas operaciones con cadenas, es necesario optimizar el uso de memoria.

En Java, `String` es un objeto inmutable, lo cual significa, entre otras cosas, que cada vez que creamos un `String`, o un literal de `String`, se crea un nuevo objeto que no es modificable. Java proporciona la clase `StringBuilder`, la cual es un mutable, y permite una mayor optimización de la memoria. También existe la clase `StringBuffer`, pero consume mayores recursos al estar pensada para aplicaciones multi-hilo, por lo que en nuestro caso nos centraremos en la primera.

Pero, ¿en que se diferencian `StringBuilder` de la clase `String`? Pues básicamente en que la clase `StringBuilder` permite modificar la cadena que contiene, mientras que la clase `String` no. Como ya se dijo antes, al realizar operaciones complejas se crea una nueva instancia de la clase `String`.

Veamos un pequeño ejemplo de uso de esta clase. En el ejemplo que vas a ver, se parte de una cadena con errores, que modificaremos para ir haciéndola legible. Lo primero que tenemos que hacer es crear la instancia de esta clase. Se puede inicializar de muchas formas, por ejemplo, partiendo de un literal de cadena:

```
StringBuilder strb=new StringBuilder ("Hoal Muuundo");
```

Y ahora, usando los métodos `append` (insertar al final), `insert` (insertar una cadena o carácter en una posición específica), `delete` (eliminar los caracteres que hay entre dos posiciones) y `replace` (reemplazar los caracteres que hay entre dos posiciones por otros diferentes), rectificaremos la cadena anterior y la haremos correcta:

1. `strb.delete(6,8)`; Eliminamos las 'uu' que sobran en la cadena. La primera 'u' que sobra está en la posición 6 (no olvides contar el espacio), y la última 'u' a eliminar está en la posición 7. Para eliminar dichos caracteres de forma correcta hay que pasar como primer argumento la posición 6 (posición inicial) y como segundo argumento la posición 8 (posición contigua al último carácter a eliminar), dado que la posición final no indica el último carácter a eliminar, sino el carácter justo posterior al último que hay que eliminar (igual que ocurría con el método `substring`).
2. `strb.append("!")`; Añadimos al final de la cadena el símbolo de cierre de exclamación.
3. `strb.insert(0,"¡")`; Insertamos en la posición 0, el símbolo de apertura de exclamación.
4. `strb.replace(3,5,"la")`; Reemplazamos los caracteres 'al' situados entre la posición inicial 3 y la posición final 4, por la cadena 'la'. En este método ocurre igual que en los métodos `delete` y `substring`, en vez de indicar como posición final la posición 4, se debe indicar justo la posición contigua, es decir 5.

`StringBuilder` contiene muchos métodos de la clase `String` (`charAt`, `indexOf`, `length`, `substring`, `replace`, `setCharAt`, etc.), pero no todos, pues son clases diferentes con funcionalidades realmente diferentes.

Debes conocer

En la siguiente página puedes encontrar más información (en inglés) sobre como utilizar la clase `StringBuilder`.

[Uso de la clase `StringBuilder`.](#)

Autoevaluación

Rotar una cadena es poner simplemente el primer carácter al final, y retroceder el resto una posición. Después de unas cuantas rotaciones la cadena queda igual. ¿Cuál de las siguientes expresiones serviría para hacer una rotación (rotar solo una posición)?

- ☐ `stb.delete(0,1); strb.append(stb.charAt(0));`
- ☐ `strb.append(strb.charAt(0));strb.delete(0, 1);`
- ☐ `strb.append(strb.charAt(0));strb.delete(0);`
- ☐ `strb.append(strb.charAt(1));strb.delete(1,2);`