

Introducción a la programación.

Caso práctico

La evolución de Internet y de las nuevas tecnologías, así como las diferentes posibilidades para establecer nuevas líneas de negocio para la empresa BK Programación, han hecho que Ada haya decidido abrir una vía de innovación. Para ello, su empresa deberá realizar el desarrollo de sus aplicaciones a través de lenguajes y técnicas de programación modernos, aunque con una eficiencia y flexibilidad contrastadas.



[ITE \(CC BY-NC-SA\)](#)

María y Juan, ayudados y orientados por Ada, recordarán y ampliarán sus conocimientos relacionados con la programación, permitiéndoles crear software que pueda adaptarse a nuevas situaciones, como el funcionamiento en diferentes plataformas (PDA, Móviles, Web, etc.) o la interacción con bases de datos. Todo ello sin perder de vista de dónde parten y hacia dónde quieren redirigir sus esfuerzos.

Estas innovaciones, junto a la predisposición para adaptarse y evolucionar que BK Programación está potenciando en todas sus áreas, repercutirán en una mayor capacidad de respuesta ante las necesidades de sus posibles clientes. En definitiva, conseguir mayor competitividad.



[Ministerio de Educación y Formación Profesional](#). (Dominio público)

Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- Introducción.

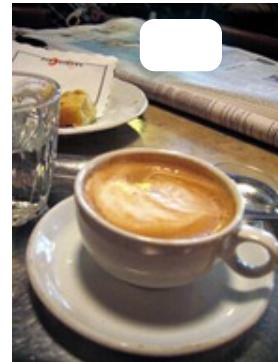
¿Cuántas acciones de las que has realizado hoy, crees que están relacionadas con la programación? Hagamos un repaso de los primeros instantes del día: te ha despertado la alarma de tu teléfono móvil o radio-despertador, has preparado el desayuno utilizando el microondas, mientras desayunabas has visto u oído las últimas noticias a través de tu receptor de televisión digital terrestre, te has vestido y puede que hayas utilizado el

[Rüdiger Wölk \(CC BY-SA\)](#)

ascensor para bajar al portal y salir a la calle, etc. Quizá no es necesario que continuemos más para darnos cuenta de que casi todo lo que nos rodea, en alguna medida, está relacionado con la programación, los programas y el tratamiento de algún tipo de información.

El volumen de datos que actualmente manejamos y sus innumerables posibilidades de tratamiento constituyen un vasto territorio en el que los programadores tienen mucho que decir.

En esta primera unidad realizaremos un recorrido por los conceptos fundamentales de la programación de aplicaciones. Iniciaremos nuestro camino conociendo con qué vamos a trabajar, qué técnicas podemos emplear y qué es lo que pretendemos conseguir. Continuaremos con el análisis de las diferentes formas de programación existentes, identificaremos qué fases conforman el desarrollo de una aplicación software y avanzaremos detallando las características relevantes de cada uno de los lenguajes de programación disponibles, para posteriormente, realizar una visión general del lenguaje de programación Java. Finalmente, tendremos la oportunidad de conocer con qué herramientas podríamos desarrollar nuestros programas, escogiendo entre una de ellas para ponernos manos a la obra utilizando el lenguaje Java.



2.- Programas y programación.

Caso práctico

Ada conoce bien lo que significa tener que llevar a cabo el proceso completo de creación de software y sabe que, en ocasiones, no se le da la importancia que debería a las fases iniciales de este proceso. Quiere que **Juan**, que desarrolla programas casi sin darse cuenta, recuerde las ventajas que aporta un buen análisis inicial de los problemas a solucionar y que no aborde el desarrollo de sus programas sentándose directamente ante el ordenador a teclear código.



Ministerio de Educación y FP ([CC BY-NC](#))

Juan le comenta a **Ada** y a **María**: —La verdad es que cuando conoces bien un lenguaje de programación crees que puedes hacer cualquier programa directamente sobre el ordenador, pero al final te das cuenta de que deberías haberte parado a planificar tu trabajo. Muchas veces tienes que volver atrás, recodificar y en ocasiones, rehacer gran parte del programa porque lo que tienes no está bien planteado. Ocurre algo parecido en el desarrollo de otros productos o servicios: ¿os imagináis que la construcción de una casa no pase por la planificación de un arquitecto sino que sean los propios obreros los que tomen decisiones sobre la marcha?.

María, que permanece atenta a lo que dicen **Ada** y **Juan**, quiere aprender bien desde el principio y tendrá la ventaja de tener a su lado a dos expertos.

2.1.- Buscando una solución.

Generalmente, la primera razón que mueve a una persona hacia el aprendizaje de la programación es utilizar el ordenador como herramienta para resolver problemas concretos. Como en la vida real, la búsqueda y obtención de una solución a un problema determinado, utilizando medios informáticos, se lleva a cabo siguiendo unos pasos fundamentales. En la siguiente tabla podemos ver estas analogías.



Resolución de problemas

En la vida real...	En Programación...
Observación de la situación o problema.	Análisis del problema: requiere que el problema sea definido y comprendido claramente para que pueda ser analizado con todo detalle.
Pensamos en una o varias posibles soluciones.	Diseño o desarrollo de algoritmos: se establece una solución al problema sin entrar en detalles tecnológicos. Se aplican diferentes técnicas y principios para establecer de forma detallada los pasos a seguir para resolver el problema.
Aplicamos la solución que estimamos más adecuada.	Resolución del algoritmo elegido en la computadora: consiste en convertir el algoritmo en programa, ejecutarlo y comprobar que soluciona verdaderamente el problema.

¿Qué virtudes debería tener nuestra solución?

- ✓ **Corrección y eficacia:** si resuelve el problema adecuadamente.
- ✓ **Eficiencia:** si lo hace en un tiempo mínimo y con un uso óptimo de los recursos del sistema.

Para conseguirlo, cuando afrontemos la construcción de la solución tendremos que tener en cuenta los siguientes conceptos:

1. **Abstracción:** se trata de realizar un análisis del problema para descomponerlo en problemas más pequeños y de menor complejidad, describiendo cada uno de ellos de manera precisa. **Divide y vencerás**, esta suele ser considerada una filosofía general para resolver problemas y de aquí que su nombre no sólo forme parte del vocabulario informático, sino que también se utiliza en muchos otros ámbitos.
2. **Encapsulación:** consiste en ocultar la información que manejan los diferentes elementos que forman el sistema. La forma de manejar esa información no debe influir en el resto de elementos del sistema.
3. **Modularidad:** un proyecto software será dividido en módulos independientes, dependiendo de su tamaño, donde cada uno de ellos tendrá su función correspondiente. Los demás módulos del sistema podrán utilizar su funcionalidad sin necesidad de conocer cómo funciona internamente.

Citas para pensar

Roger Pressman: “El comienzo de la sabiduría para un ingeniero de software es reconocer la diferencia entre hacer que un programa funcione y conseguir que lo haga correctamente.”

2.2.- Algoritmos y programas.

Después de analizar en detalle el problema a solucionar, hemos de diseñar y desarrollar el algoritmo adecuado. Pero, ¿Qué es un algoritmo?

Algoritmo: secuencia ordenada de pasos, descrita sin ambigüedades, que conducen a la solución de un problema dado.

Los algoritmos son independientes de los lenguajes de programación y de las computadoras donde se ejecutan. Un mismo algoritmo puede ser expresado en diferentes lenguajes de programación y podría ser ejecutado en diferentes dispositivos. Piensa en una receta de cocina, ésta puede ser expresada en castellano, inglés o francés, podría ser cocinada en fogón o vitrocerámica, por un cocinero o más, etc. Pero independientemente de todas estas circunstancias, el plato se preparará siguiendo los mismos pasos.



Stockbyte DVD-CD ([CC BY-NC](#))

La diferencia fundamental entre algoritmo y **programa** es que, en el segundo, los pasos que permiten resolver el problema, deben escribirse en un determinado **lenguaje de programación** para que puedan ser ejecutados en el ordenador y así obtener la solución.

Los lenguajes de programación son sólo un medio para expresar el algoritmo, es decir, establece una serie de normas sintácticas y semánticas para expresarlo. El diseño de los algoritmos será una tarea que necesitará de la creatividad del desarrollador y de los conocimientos de las técnicas de programación. Estilos distintos, de distintos programadores a la hora de obtener la solución del problema, darán lugar a algoritmos diferentes, igualmente válidos.

En esencia, todo problema se puede describir por medio de un algoritmo y las características fundamentales que éstos deben cumplir son:

- ✓ Debe ser **preciso** e indicar el orden de realización paso a paso.
- ✓ Debe estar **definido**, si se ejecuta dos o más veces con los mismos datos de entrada, debe obtener el mismo resultado cada vez. Además, debe dar una respuesta a cualquier dato de entrada.
- ✓ Debe ser **finito**, debe tener un número finito de pasos.

Para representar gráficamente los algoritmos que vamos a diseñar, tenemos a nuestra disposición diferentes herramientas que ayudarán a describir su comportamiento de una forma precisa y genérica, para luego poder codificarlos con el lenguaje que nos interese. Entre otras tenemos:

- ✓ **Diagramas de flujo:** Esta técnica utiliza símbolos gráficos para la representación del algoritmo. Suele utilizarse en las fases de análisis.
- ✓ **Pseudocódigo:** Esta técnica se basa en el uso de palabras clave en lenguaje natural, constantes, variables, otros objetos, instrucciones y estructuras de programación que expresan de forma escrita la solución del problema. Es la técnica más utilizada actualmente.
- ✓ **Tablas de decisión:** En una tabla son representadas las posibles condiciones del problema con sus respectivas acciones. Suele ser una técnica de apoyo al pseudocódigo cuando existen situaciones condicionales complejas.

Debes conocer

A continuación te ofrecemos algunos recursos interesantes:

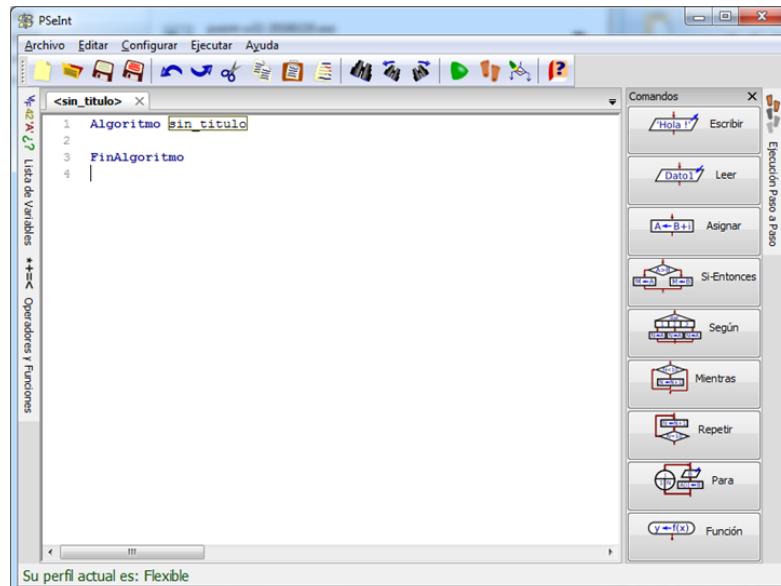
- ✓ [Elementos visuales de los diagramas de flujo](#): En este enlace podrás aprender los elementos gráficos más utilizados en la construcción de diagramas de flujo.
- ✓ **Software DFD**: Se trata de una aplicación que permite construir diagramas de flujo de forma gráfica. Es una aplicación portable: tras su descarga tan solo tienes que ejecutar la aplicación.
 - ➡ Descárgala [aquí](#).
 - ➡ Observa en el siguiente vídeo su funcionamiento.

<https://www.youtube.com/embed/tScN7c27oIM>

Descripción Textual Alternativa para el video "DFD"

- ✓ **Pseint**: Se trata de una aplicación que permite la construcción de algoritmos a través de un fácil e intuitivo pseudocódigo, complementado con un editor de diagramas de flujo. Es una de las herramientas más utilizadas para iniciarse en el mundo de la algoritmia, proporcionando un entorno con numerosas ayudas y recursos didácticos.

Como vemos en la siguiente, dispondremos de 2 paneles principales, el central para incorporar pseudocódigo directamente, y el de la derecha, con los comandos disponibles para ayudar, si se desconoce la sintaxis en la escritura de instrucciones o estructuras de control.



Ministerio de Educación y FP (CC BY-NC)

The screenshot shows the PSeInt IDE interface. On the left, there's a code editor window titled "AreaRectangulo.psc" containing the following pseudocode:

```

1 Algoritmo AreaRectangulo
2 Definir anchura, altura Como REAL;
3 Escribir 'Intro anchura'
4 Leer anchura
5 Escribir 'Anchura: ' + (cadena) anchura
6 Escribir 'Intro altura'
7 Leer altura
8 Escribir 'Altura: ' + (cadena) altura
9 area <- (anchura * altura)
10 Escribir 'Area: ' + (cadena) area
11 Escribir area
12 FinAlgoritmo
13
14

```

To the right of the code editor is a toolbar with various icons. Further right is a panel titled "Comandos" (Commands) which lists several control structures with their corresponding icons:

- Hola! Escibir
- Dato1 Leer
- A = B + 1 Asignar
- Si-Entonces
- Según
- Mientras
- Repetir
- Para
- y = f(x) Función

At the bottom of the code editor window, a message says "La ejecución ha finalizado sin errores." (The execution has ended without errors.)

Ministerio de Educación y FP (CC BY-NC)

The screenshot shows the PSeInt IDE running a process named "AREARECTANGULO". The output window displays the following text:

```

*** Ejecución Iniciada. ***
Intro anchura
> 3
Anchura: 3
Intro altura
> 4
Altura: 4
Area: 12
12
*** Ejecución Finalizada. ***

```

At the bottom of the window, there are two checkboxes: "No cerrar esta ventana" and "Siempre visible", and a "Reiniciar" button.

Ministerio de Educación y FP (CC BY-NC)

En la segunda imagen se puede ver un ejemplo de pseudocódigo en Pseint que calcula el área de un cuadrado. Observa como las instrucciones están escritas en un pseudolenguaje bastante parecido al lenguaje natural. Los elementos del panel derecho permiten la introducción de código de forma alternativa a la escritura de sentencias en pseudocódigo.

Por último, la tercera imagen muestra el resultado de interpretar el algoritmo tras pulsar el botón verde de reproducción de la barra de tareas.

Toda la información sobre Pseint.

[Pseint](#)

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados:

A los pasos que permiten resolver el problema, escritos en un lenguaje de programación, para que puedan ser ejecutados en el ordenador y así obtener la solución, se les denomina: .

A los pasos que permiten resolver el problema, escritos en un lenguaje de programación, para que puedan ser ejecutados en el ordenador y así obtener solución, se les denomina: **Programa**. Si estos pasos estuvieran descritos en un lenguaje genérico independiente de la máquina y del lenguaje de programación, estaríamos hablando de **algoritmos**.

3.- Paradigmas de la programación.

Caso práctico

Ada comenta con **Juan y María** los distintos enfoques para el desarrollo de programas que han existido a lo largo de la historia de la programación, destacando que todos van a tener que “renovar” su forma de pensar, si quieren comenzar a utilizar un lenguaje moderno que les permita construir programas adaptados a las nuevas necesidades de sus clientes.



Stockbyte CD-DVD Num. CD165 (CC BY-NC)



barraquito from Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain (CC BY-SA)

¿Cuántas formas existen de hacer las cosas? Supongo que estarás pensando: varias o incluso, muchas. Pero cuando se establece un patrón para la creación de aplicaciones nos estamos acercando al significado de la palabra **paradigma**. Si establecemos una serie de normas y principios que recojan experiencia y buenas prácticas de otros desarrolladores para su uso en la resolución de problemas, estaremos creando un paradigma de programación.

Paradigma de programación: es un modelo básico para el diseño y la implementación de programas. Este modelo determinará como será el proceso de diseño y la estructura final del programa.

El paradigma representa un enfoque particular o filosofía para la construcción de software. Cada uno tendrá sus ventajas e inconvenientes, será más o menos apropiado, pero no es correcto decir que exista uno mejor que los demás. Algunos de ellos son:

- **Programación Declarativa:** Se basa en el desarrollo de algoritmos aplicando una especificación de un conjunto de condiciones, proposiciones, afirmaciones y restricciones que describen el problema. Las sentencias utilizadas describen el problema que se quiere solucionar, pero no las instrucciones necesarias para llegar a la solución. El lenguaje SQL está

basado en este paradigma. Dentro de este paradigma se encuentran la programación funcional y la programación lógica.

- **Programación Imperativa:** Se basa en el desarrollo de algoritmos detallando de forma clara y específica los comandos a ejecutar para, a través del paso por diferentes estados, llegar a la solución. Se basa en el uso de variables, tipos de datos, expresiones y estructuras de control del flujo de ejecución. Lenguajes como Python, Java, C++, C# ... son lenguajes imperativos. Dentro de este paradigma se encuentran la programación convencional (programación no estructurada), la programación estructurada, la programación orientada a objetos, la programación orientada a eventos, la programación orientada a aspectos ...

Existen múltiples paradigmas, incluso puede haber lenguajes de programación que no se clasifiquen únicamente dentro de uno de ellos. Un lenguaje como Smalltalk es un lenguaje basado en el paradigma orientado a objetos. El lenguaje de programación Scheme, en cambio, soporta sólo programación funcional. Python, soporta múltiples paradigmas.

Para saber más

Te proponemos el siguiente enlace en el que encontrarás información adicional sobre los diferentes paradigmas de programación.

[Paradigmas de programación y lenguajes](#)

¿Cuál es el objetivo que se busca con la aplicación de los diferentes enfoques? Fundamentalmente, reducir la dificultad para el desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones, mejorar el rendimiento del programador, reutilizando código en la medida de lo posible y, en general, mejorar la productividad y calidad de los programas.

Autoevaluación

¿En qué paradigma de programación podríamos enmarcar el lenguaje de programación Java?

- Programación Estructurada.
- Programación Declarativa.
- Programación Orientada a Objetos.

No, Java permite trabajar con una filosofía más potente que la programación estructurada.

No, la programación declarativa se encarga de describir el problema y no las sentencias para su solución.

Sí, Java emplea la filosofía de ver el mundo como objetos que tienen propiedades y métodos que les permiten interactuar entre ellos.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

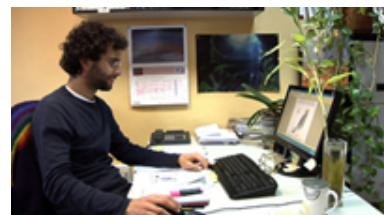
4.- Fases de la programación.

Caso práctico

Juan pregunta a **Ada** cómo van a realizar todo el proceso de producción, y duda si el utilizar un nuevo lenguaje supondrá cambiar drásticamente los métodos aprendidos en el pasado.

Ada tranquiliza a **Juan** y a **María**: —Está claro que las fases principales que hemos estado llevando a cabo a lo largo de nuestros anteriores proyectos se seguirán aplicando, aunque con algunas diferencias. Lo más importante Juan, es que sigamos adecuadamente el método de trabajo para conseguir buenos resultados.—¿Me costará mucho trabajo adaptarme? —pregunta **María**.

Ada le contesta sentándose a su lado: —No te preocupes **María**, se trata de adaptar conocimientos que ya tienes y aprender algunos otros.



Ministerio de Educación y FP ([CC BY-NC](#))

Sea cual sea el estilo que escojamos a la hora de automatizar una determinada tarea, debemos realizar el proceso aplicando un método a nuestro trabajo. Es decir, sabemos que vamos a dar solución a un problema, aplicando una filosofía de desarrollo y lo haremos dando una serie de pasos que deben estar bien definidos.

El proceso de creación de software puede dividirse en diferentes fases:

- ✓ **Fase de resolución del problema.**
- ✓ **Fase de implementación.**
- ✓ **Fase de explotación y mantenimiento.**

A continuación, analizaremos cada una de ellas.

4.1.- Resolución del problema.

Para el comienzo de esta fase, es necesario que el problema sea definido y comprendido claramente para que pueda ser analizado con todo detalle. A su vez, la fase de resolución del problema puede dividirse en dos etapas:

a. Análisis

Por lo general, el análisis indicará la especificación de requisitos que se deben cubrir. Los contactos entre el analista/programador y el cliente/usuario serán numerosos, de esta forma podrán ser conocidas todas las necesidades que precisa la aplicación. Se especificarán los procesos y estructuras de datos que se van a emplear. La creación de prototipos será muy útil para saber con mayor exactitud los puntos a tratar.



Ildar Sagdejev (CC BY-SA)

El análisis inicial ofrecerá una idea general de lo que se solicita, realizando posteriormente sucesivos refinamientos que servirán para dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- ✓ ¿Cuál es la información que ofrecerá la resolución del problema?.
- ✓ ¿Qué datos son necesarios para resolver el problema?.

La respuesta a la primera pregunta se identifica con los resultados deseados o las salidas del problema. La respuesta a la segunda pregunta indicará qué datos se proporcionan o las entradas del problema.

En esta fase debemos aprender a analizar la documentación de la empresa, investigar, observar todo lo que rodea el problema y recopilar cualquier información útil.

Ejercicio resuelto

Vamos a ilustrar esta fase realizando el análisis del siguiente problema:

“Leer el radio de un círculo y calcular e imprimir su superficie y circunferencia.”

Está claro que las entradas de datos en este problema se reducen al radio del círculo, pero piensa ¿qué salidas de datos ofrecerá la solución?

[Mostrar retroalimentación](#)

Las salidas serán...

Variable de salida SUPERFICIE: será la superficie del círculo. (¿Te acuerdas? El número Pi por el radio al cuadrado).

Variable de salida CIRCUNFERENCIA: será la longitud de la circunferencia del círculo. (¿Y de ésta? Dos por el número Pi y por el radio)

Y la entrada...

Variable RADIO: será el radio del círculo.

Estas variables RADIO, SUPERFICIE y CIRCUNFERENCIA podrán ser de tipo real (números con parte entera y parte decimal, por ejemplo: 3,57)

b. Diseño

En esta etapa se convierte la especificación realizada en la fase de análisis en un diseño más detallado, indicando el comportamiento o la secuencia lógica de instrucciones ~~az~~ de resolver el problema planteado. Estos pasos sucesivos, que indican las instrucciones a ejecutar por la máquina, constituyen lo que conocemos como algoritmo.

Durante la fase de diseño, se plantea la aplicación a desarrollar como una única operación global, y se va descomponiendo en operaciones más sencillas, detalladas y específicas. El nivel de descomposición dependerá del tamaño del problema. En cada nivel de refinamiento, las operaciones identificadas se asignan a módulos separados.

Hay que tener en cuenta que antes de pasar a la implementación del algoritmo, hemos de asegurarnos que tenemos una solución adecuada. Para ello, todo diseño requerirá de la realización de la **prueba o traza** del programa. Este proceso consistirá en un seguimiento paso a paso de las instrucciones del algoritmo utilizando datos concretos. Si la solución aportada tiene errores, tendremos que volver a la fase de análisis para realizar las modificaciones necesarias o tomar un nuevo camino para la solución. Sólo cuando el algoritmo cumpla los requisitos y objetivos especificados en la fase de análisis se pasará a la fase de implementación.

4.2.- Implementación.

Si la fase de resolución del problema requiere un especial cuidado en la realización del análisis y el posterior diseño de la solución, la fase de implementación cobra también una especial relevancia. Llevar a la realidad nuestro algoritmo implicará cubrir algunas etapas más que se detallan a continuación.

a. Codificación o construcción

Esta etapa consiste en transformar o traducir los resultados obtenidos a un determinado lenguaje de programación. Para comprobar la calidad y estabilidad de la aplicación se han de realizar una serie de pruebas que comprueben las funciones de cada módulo (pruebas unitarias), que los módulos funcionan bien entre ellos (pruebas de interconexión) y que todos funcionan en conjunto correctamente (pruebas de integración).



Stockbyte CD-DVD Num. V07 ([CC BY-NC](#))

Cuando realizamos la traducción del algoritmo al lenguaje de programación debemos tener en cuenta las reglas gramaticales y la sintaxis de dicho lenguaje. Obtendremos entonces el código fuente, lo que normalmente conocemos por programa.

Pero para que nuestro programa comience a funcionar, antes debe ser traducido a un lenguaje que la máquina entienda. Este proceso de traducción puede hacerse de dos formas, compilando o interpretando el código del programa.

Compilación: Es el proceso por el cual se traducen las instrucciones escritas en un determinado lenguaje de programación a lenguaje que la máquina es capaz de interpretar, normalmente código binario.

El proceso de compilación se puede llevar a cabo de dos formas:

- ✓ **A través de un compilador:** programa informático que realiza la traducción. Recibe el código fuente, realiza un análisis lexicográfico, semántico y sintáctico, genera un código intermedio no optimizado, optimiza dicho código y finalmente, genera el código objeto/máquina ejecutable en una plataforma específica.
- ✓ **A través de un Intérprete:** programa informático capaz de analizar y ejecutar otros programas, escritos en un lenguaje de alto nivel. Los intérpretes se diferencian de los compiladores en que mientras éstos traducen un programa escrito en un lenguaje de

programación al código de máquina del sistema, los intérpretes sólo realizan la traducción a medida que sea necesaria, típicamente, instrucción por instrucción, y normalmente ardan el resultado de dicha traducción.

Una vez traducido, sea a través de un proceso de compilación o de interpretación, el programa podrá ser ejecutado.

b. Prueba de ejecución y validación

Para esta etapa es necesario implantar la aplicación en el sistema donde va a funcionar, debe ponerse en marcha y comprobar si su funcionamiento es correcto. Utilizando diferentes datos de prueba se verá si el programa responde a los requerimientos especificados, si se detectan nuevos errores, si éstos son bien gestionados y si la interfaz es amigable. Se trata de poner a prueba nuestro programa para ver su respuesta en situaciones difíciles.

Mientras se detecten errores y éstos no se subsanen no podremos avanzar a la siguiente fase. Una vez corregido el programa y testeado se documentará mediante:

- ✓ **Documentación interna:** Encabezados, descripciones, declaraciones del problema y comentarios que se incluyen dentro del código fuente.
- ✓ **Documentación externa:** Son los manuales que se crean para una mejor ejecución y utilización del programa.

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados:

En la fase de codificación, hemos de tener en cuenta la del lenguaje para obtener el código fuente o programa. Posteriormente, éste deberá ser o para que pueda ser ejecutado posteriormente.

La **sintaxis** y reglas gramaticales del lenguaje de programación que estemos utilizando deben ser respetadas para obtener un código fuente correcto. Este código fuente debe ser **compilado o interpretado**, utilizando un programa compilador o intérprete, para transformarlo a un formato que sea ejecutable por la máquina.

4.3.- Explotación.

Cuando el programa ya está instalado en el sistema y está siendo de utilidad para los usuarios, decimos que se encuentra en fase de explotación.

Periódicamente será necesario realizar evaluaciones y, si es necesario, llevar a cabo modificaciones para que el programa se adapte o actualice a nuevas necesidades, pudiendo también corregirse errores no detectados anteriormente. Este proceso recibe el nombre de mantenimiento del software.



Stockbyte CD-DVD Num. CD109 ([CC BY-NC](#))

Será imprescindible añadir una documentación adecuada que facilite al programador la comprensión, uso y modificación de dichos programas.

5.- Ciclo de vida del software.

Caso práctico

María le pregunta a **Juan**: —¿Juan, qué ocurre cuando terminas un programa? ¿Se entrega al cliente y ya está? La verdad es que los programas que he hecho han sido para uso propio y no sé cómo termina el proceso con los clientes.

Contesta **Juan**: —Pues verás, cuando terminas un programa, o crees que lo has terminado, hay que llevar a cabo toda clase de pruebas para ver dónde puede fallar. Despues mejoras los posibles fallos y posteriormente se entrega al cliente, ahí es donde ves si tu software ha sido bien construido. El cliente lo utilizará y durante un tiempo puede ser que haya que arreglar alguna cosilla. Y cuando ya está todo correcto, en ocasiones, se establece un contrato de mantenimiento con el cliente. Como ves, desarrollar software no consiste sólo en programar y ya está.



Ministerio de Educación y FP ([CC BY-NC](#))

Sean cuales sean las fases en las que realicemos el proceso de desarrollo de software, y casi independientemente de él, siempre se debe aplicar un modelo de ciclo de vida.

Ciclo de vida del software: es una sucesión de estados o fases por las cuales pasa un software a lo largo de su "vida".

El proceso de desarrollo puede involucrar siempre las siguientes etapas mínimas:

- ✓ Especificación y Análisis de requisitos.
- ✓ Diseño.
- ✓ Codificación.
- ✓ Pruebas.
- ✓ Instalación y paso a Producción.
- ✓ Mantenimiento.

Aprenderás mucho más sobre el ciclo de vida del software en el Módulo Profesional "Entornos de Desarrollo".

6.- Lenguajes de programación.

Caso práctico

Stockbyte (DVD-CD) Num. V07 ([CC BY-NC](#))

Ada y Juan están recordando lo complejos que eran algunos lenguajes de programación, **Ada** comenta: — Cuando yo empecé en esto, había relativamente pocos lenguajes de programación y no permitían hacer programas como los que ahora desarrollamos.

Juan indica que él conoce las características generales de algunos lenguajes, pero que le gustaría saber algo más sobre los que hubo, hay y habrá.

Maria que asiente con la cabeza, piensa que aprender más sobre los lenguajes disponibles en la actualidad puede ayudar a la hora de elegir entre unos u otros.



Como hemos visto, en todo el proceso de resolución de un problema mediante la creación de software, después del análisis del problema y del diseño del algoritmo que pueda resolverlo, es necesario traducir éste a un lenguaje que exprese claramente cada uno de los pasos a seguir para su correcta ejecución. Este lenguaje recibe el nombre de lenguaje de programación.

Lenguaje de programación: Conjunto de reglas sintácticas y semánticas, símbolos y palabras especiales establecidas para la construcción de programas. Es un lenguaje artificial, una construcción mental del ser humano para expresar programas.

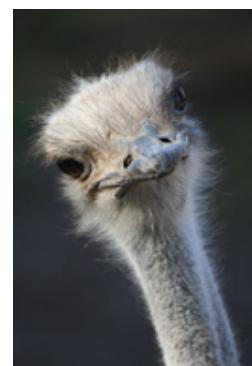
Además, cada lenguaje de programación, al igual que otro tipo de lenguajes, se basa en una gramática.

Gramática del lenguaje: Reglas aplicables al conjunto de símbolos y palabras especiales del lenguaje de programación para la construcción de sentencias correctas.

Además, cada gramática dispone de:

1. **Léxico:** Es el conjunto finito de símbolos y palabras especiales, es el vocabulario del lenguaje.
2. **Sintaxis:** Son las posibles combinaciones de los símbolos y palabras especiales. Está relacionada con la forma de los programas.
3. **Semántica:** Es el significado de cada construcción del lenguaje, la acción que se llevará a cabo.

Hay que tener en cuenta que pueden existir sentencias sintácticamente correctas, pero semánticamente incorrectas. Por ejemplo, “*Un avestruz dio un zarpazo a su cuidador*” está bien construida sintácticamente, pero es evidente que semánticamente no.



Autor desconocido. (Dominio público)

Una característica relevante de los lenguajes de programación es, precisamente, que más de un programador pueda usar un conjunto común de instrucciones que sean comprendidas entre ellos. A través de este conjunto se puede lograr la construcción de un programa de forma colaborativa.

Los lenguajes de programación pueden ser clasificados en función de lo cerca que estén del lenguaje humano o del lenguaje de los computadores. El lenguaje de los computadores son los códigos binarios, es decir, secuencias de unos y ceros. Detallaremos seguidamente las características principales de los lenguajes de programación.

6.1.- Lenguaje máquina.

Este es el lenguaje utilizado directamente por el procesador, consta de un conjunto de instrucciones codificadas en binario. Es el sistema de códigos directamente interpretable por un circuito microprogramable.

Este fue el primer lenguaje utilizado para la programación de computadores. De hecho, cada máquina tenía su propio conjunto de instrucciones codificadas en ceros y unos. Cuando un algoritmo está escrito en este tipo de lenguaje, decimos que está en código máquina.

Programar en este tipo de lenguaje presentaba los siguientes inconvenientes:

- ✓ Cada programa era válido sólo para un tipo de procesador u ordenador.
- ✓ La lectura o interpretación de los programas era extremadamente difícil y, por tanto, insertar modificaciones resultaba muy costoso.
- ✓ Los programadores de la época debían memorizar largas combinaciones de ceros y unos, que equivalían a las instrucciones disponibles para los diferentes tipos de procesadores.
- ✓ Los programadores se encargaban de introducir los códigos binarios en el computador, lo que provocaba largos tiempos de preparación y posibles errores.

A continuación, se muestran algunos códigos binarios equivalentes a las operaciones de suma, resta y movimiento de datos en lenguaje máquina.

Algunas operaciones en lenguaje máquina.

Operación	Lenguaje máquina
SUMAR	00101101
RESTAR	00010011
MOVER	00111010

Dada la complejidad y dificultades que ofrecía este lenguaje, fue sustituido por otros más sencillos y fáciles utilizar. No obstante, hay que tener en cuenta que todos los programas para poder ser ejecutados, han de traducirse siempre al lenguaje máquina que es el único que entiende la computadora.

Para saber más

Como recordatorio, te proponemos el siguiente enlace sobre cómo funciona el sistema binario.

https://www.youtube.com/embed/cJhy9JutK_4

[Resumen textual alternativo](#)

Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados:

En el lenguaje máquina de algunos procesadores, la combinación 00101101 equivale a la operación de .

Enviar

La Suma, resta y la operación de movimiento de datos eran muy utilizadas en los programas escritos en lenguaje máquina. Aún no se había extendido el uso de estructuras de programación como las sentencias condicionales o los bucles.

6.2.- Lenguaje Ensamblador.

La evolución del lenguaje máquina fue el lenguaje ensamblador. Las instrucciones ya no son secuencias binarias, se sustituyen por códigos de operación que describen una operación elemental del procesador. Es un lenguaje de bajo nivel, al igual que el lenguaje máquina, ya que dependen directamente del hardware donde son ejecutados. Normalmente una instrucción en ensamblador se corresponde con una instrucción de lenguaje máquina.

Mnemotécnico: son palabras especiales, que sustituyen largas secuencias de ceros y unos, utilizadas para referirse a diferentes operaciones disponibles en el juego de instrucciones que soporta cada máquina en particular.

En ensamblador, cada instrucción (mnemotécnico) se corresponde a una instrucción del procesador. En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos.

Algunas operaciones y su mnemotécnico en lenguaje Ensamblador.

Operación	Lenguaje Ensamblador
MULTIPLICAR	MUL
DIVIDIR	DIV
MOVER	MOV

En el siguiente gráfico puedes ver parte de un programa escrito en lenguaje ensamblador. En color rojo se ha resaltado el código máquina en hexadecimal, en magenta el código escrito en ensamblador y en azul, las direcciones de memoria donde se encuentra el código.



German -
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Codigo_de_maquina.png
(Dominio público)

Pero aunque ensamblador fue un intento por aproximar el lenguaje de los procesadores al lenguaje humano, presentaba múltiples dificultades:

- ✓ Los programas seguían dependiendo directamente del hardware que los soportaba.
- ✓ Los programadores tenían que conocer detalladamente la máquina sobre la que programaban, ya que debían hacer un uso adecuado de los recursos de dichos sistemas.
- ✓ La lectura, interpretación o modificación de los programas seguía presentando dificultades.

Todo programa escrito en lenguaje ensamblador necesita de un intermediario, que realice la traducción de cada una de las instrucciones que componen su código al lenguaje máquina correspondiente. Este intermediario es el programa ensamblador. El programa original escrito en lenguaje ensamblador constituye el código fuente y el programa traducido al lenguaje máquina se conoce como programa objeto que será directamente ejecutado por la computadora.

6.3.- Lenguajes compilados.

Para paliar los problemas derivados del uso del lenguaje ensamblador y con el objetivo de acercar la programación hacia el uso de un lenguaje más cercano al humano que al del computador, nacieron los lenguajes compilados. Algunos ejemplos de este tipo de lenguajes son: Pascal, Fortran, Algol, C, C++, etc.

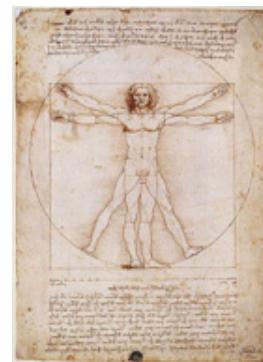
Al ser lenguajes más cercanos al humano, también se les denomina **lenguajes de alto nivel**. Son más fáciles de utilizar y comprender, las instrucciones que forman parte de estos lenguajes utilizan palabras y signos reconocibles por el programador.

¿Cuáles son sus **ventajas**?

- ✓ Son mucho más fáciles de aprender y de utilizar que sus predecesores.
- ✓ Se reduce el tiempo para desarrollar programas, así como los costes.
- ✓ Son independientes del hardware, los programas pueden ejecutarse en diferentes tipos de máquina.
- ✓ La lectura, interpretación y modificación de los programas es mucho más sencilla.

Como desventajas se podría decir que el código objeto generado es menos eficiente que el código generado en lenguaje ensamblador, a pesar de que los compiladores realizan procesos de optimización del código.

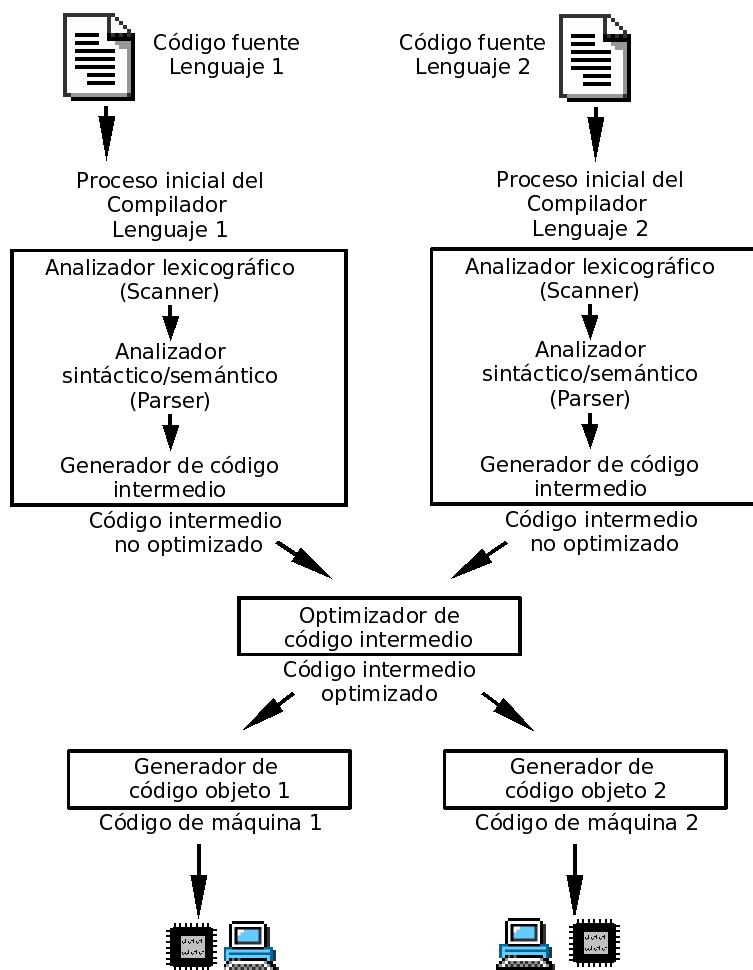
Pero un programa que está escrito en un lenguaje de alto nivel también tiene que traducirse a un código que pueda utilizar la máquina. Los programas traductores que pueden realizar esta operación se llaman compiladores.



[Leonardo da Vinci](#) (Dominio público)

Compilador: Es un programa cuya función consiste en traducir el código fuente de un programa escrito en un lenguaje de alto nivel a lenguaje máquina. Al proceso de traducción se le conoce con el nombre de compilación.

Para ilustrar el proceso de compilación de programas observa la siguiente imagen:



[Magnus Colossus~commonswiki \(talk | contribs\) \(CC BY-SA\)](#)

El compilador realizará la traducción y además informará de los posibles errores. Una vez subsanados, se generará el programa traducido a código máquina, conocido como **código objeto**. Este programa aún no podrá ser ejecutado hasta que no se le añadan los módulos de enlace o bibliotecas, durante el proceso de enlazado. Una vez finalizado el enlazado, se obtiene el **código ejecutable**.

Autoevaluación

Durante la fase de enlazado, se incluyen en el código fuente determinados módulos (bibliotecas) que son necesarios para que el programa pueda realizar ciertas tareas, posteriormente se obtendrá el código ejecutable.

- Verdadero Falso

Falso

El código fuente es traducido por el compilador, pero en la fase de enlazado los módulos son añadidos al código objeto; estos módulos permitirán al programa manejar dispositivos, comunicarse con otros elementos del sistema, etc.

6.4.- Lenguajes interpretados.

Se caracterizan por estar diseñados para que su ejecución se realice a través de un **intérprete**. Cada instrucción escrita en un lenguaje interpretado se analiza, traduce y ejecuta tras haber sido verificada. Una vez realizado el proceso por el intérprete, la instrucción se ejecuta, pero no se guarda en memoria.

Intérprete: Es un programa traductor de un lenguaje de alto nivel en el que el proceso de traducción y de ejecución se llevan a cabo simultáneamente, es decir, la instrucción se pasa a lenguaje máquina y se ejecuta directamente. No se genera programa objeto, ni programa ejecutable.

Los lenguajes interpretados generan programas de menor tamaño que los generados por un compilador, al no guardar el programa traducido a código máquina. Pero presentan el inconveniente de ser algo más lentos, ya que han de ser traducidos durante su ejecución. Por otra parte, necesitan disponer en la máquina del programa intérprete ejecutándose, algo que no es necesario en el caso de un programa compilado, para los que sólo es necesario tener el programa ejecutable para poder utilizarlo.

Ejemplos de lenguajes interpretados son: **Perl, PHP, Python, JavaScript**, etc.



Stockbyte (CD-DVD) Num. V43 ([CC BY-NC](#))

A medio camino entre los lenguajes compilados y los interpretados, existen los lenguajes que podemos denominar **pseudo-compilados o pseudo-interpretados**, es el caso del **Lenguaje Java**. Java puede verse como compilado e interpretado a la vez, ya que su código fuente se compila para obtener el código binario en forma de bytecodes, que son estructuras parecidas a las instrucciones máquina, con la importante propiedad de no ser dependientes de ningún tipo de máquina (se detallarán más adelante). Los ficheros que contienen los bytecodes de Java tienen extensión .class. La Máquina Virtual Java se encargará de interpretar este código y, para su ejecución, lo traducirá a código máquina del procesador en particular sobre el que se esté trabajando.

Autoevaluación

En Java el código fuente es compilado, obteniéndose el código binario en forma de bytecodes. Pero, ¿Cuál es la extensión del archivo resultante?

- Extensión .obj.
- Extensión .class.
- Extensión .Java.

Incorrecto, los archivos .obj son generados por un compilador antes de generar el archivo ejecutable.

Correcto, este tipo de archivos son los que la Máquina Virtual Java traducirá para poder ejecutarlos en la máquina real.

Incorrecto, los archivos con esta extensión contienen el código fuente del programa.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

7.- El lenguaje de programación Java.

Caso práctico

Ada indica a Juan y María que el lenguaje elegido para sus desarrollos va a ser Java. La flexibilidad, facilidad de aprendizaje, similitud con algunos lenguajes que ya conocen y su capacidad para adaptarse a cualquier plataforma, hacen que sea ideal para producir las nuevas aplicaciones de BK Programación.



Stockbyte Num. ECD001 ([CC BY-NC](#))

7.1.- ¿Qué y cómo es Java?

Java es un lenguaje sencillo de aprender, con una sintaxis parecida a la de C++, pero en la que se han eliminado elementos complicados y que pueden originar errores. Java es orientado a objetos, con lo que elimina muchas preocupaciones al programador y permite la utilización de gran cantidad de bibliotecas ya definidas, evitando reescribir código que ya existe. Es un lenguaje de programación creado para satisfacer nuevas necesidades que los lenguajes existentes hasta el momento no eran capaces de solventar.

Una de las principales virtudes de Java es su independencia del hardware, ya que el código que se genera es válido para cualquier plataforma. Este código será ejecutado sobre una máquina virtual denominada **Maquina Virtual Java** (MVJ o JVM – Java Virtual Machine), que interpretará el código convirtiéndolo a código específico de la plataforma que lo soporta. De este modo el programa se escribe una única vez y puede hacerse funcionar en cualquier lugar. Lema del lenguaje: “**Write once, run everywhere**”.



Robpatrik ([CC BY-NC-SA](#))

Antes de que apareciera Java, el lenguaje C era uno de los más extendidos por su versatilidad. Pero cuando los programas escritos en C aumentaban de volumen, su manejo comenzaba a complicarse. Mediante las técnicas de programación estructurada y programación modular se conseguía reducir estas complicaciones, pero no era suficiente.

Fue entonces cuando la Programación Orientada a Objetos (POO) entra en escena, aproximando notablemente la construcción de programas al pensamiento humano y haciendo más sencillo todo el proceso. Los problemas se dividen en objetos que tienen propiedades e interactúan con otros objetos, de este modo, el programador puede centrarse en cada objeto para programar internamente los elementos y funciones que lo componen.

Las características principales de lenguaje Java se resumen a continuación:

- ✓ El código generado por el compilador Java es independiente de la arquitectura.
- ✓ Está totalmente orientado a objetos.
- ✓ Su sintaxis es similar a C y C++.
- ✓ Es distribuido, preparado para aplicaciones TCP/IP.
- ✓ Dispone de un amplio conjunto de bibliotecas.
- ✓ Es robusto, realizando comprobaciones del código en tiempo de compilación y de ejecución.
- ✓ La seguridad está garantizada, ya que las aplicaciones Java no acceden a zonas delicadas de memoria o de sistema.

Debes conocer

Obtén una descripción detallada de las características reseñadas anteriormente a través del siguiente artículo:

[Características detalladas del lenguaje Java](#)

Java es uno de los lenguajes más utilizados en la actualidad, sobre todo para aplicaciones de Internet.

7.2.- Breve historia.

Java surgió en 1991 cuando un grupo de ingenieros de Sun Microsystems trataron de diseñar un nuevo lenguaje de programación destinado a programar pequeños dispositivos electrónicos. La dificultad de estos dispositivos es que cambian continuamente y para que un programa funcione en el siguiente dispositivo aparecido, hay que escribir el código. Por eso la empresa Sun quería crear un lenguaje **independiente del dispositivo**.

Pero no fue hasta 1995 cuando pasó a llamarse **Java**, dándose a conocer al público como lenguaje de programación para computadores. Java pasa a ser un lenguaje totalmente independiente de la plataforma y a la vez potente y orientado a objetos. Esta filosofía y su facilidad para crear aplicaciones para redes TCP/IP ha hecho que sea uno de los lenguajes más utilizados en la actualidad.

El factor determinante para su expansión fue la incorporación de un intérprete Java en la versión 2.0 del navegador Web Netscape Navigator, lo que supuso una gran revuelta en Internet. A principios de 1997 apareció **Java 1.1** que proporcionó sustanciales mejoras al lenguaje. **Java 1.2**, más tarde rebautizado como **Java 2**, nació a finales de 1998.

El principal objetivo del lenguaje Java es llegar a ser el **nexo universal** que conecte a los usuarios con la información, esté ésta situada en el ordenador local, en un servidor Web, en una base de

datos o en cualquier otro lugar.

Para el desarrollo de programas en lenguaje Java es necesario utilizar un entorno de desarrollo denominado **JDK** (Java Development Kit), que provee de un compilador y un entorno de ejecución (**JRE** – Java Run Environment) para los bytecodes generados a partir del código fuente. Al igual que las diferentes versiones del lenguaje han incorporado mejoras, el entorno de desarrollo y ejecución también ha sido mejorado sucesivamente.

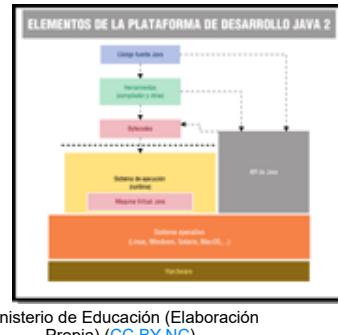
Java 2 es la tercera versión del lenguaje, pero es algo más que un lenguaje de programación, incluye los siguientes elementos:

- ✓ Un lenguaje de programación: Java.
- ✓ Un conjunto de bibliotecas estándar que vienen incluidas en la plataforma y que son necesarias en todo entorno Java. Es el Java Core.
- ✓ Un conjunto de herramientas para el desarrollo de programas, como es el compilador de bytecodes, el generador de documentación, un depurador, etc.
- ✓ Un entorno de ejecución que en definitiva es una máquina virtual que ejecuta los programas traducidos a bytecodes.

El siguiente esquema muestra los elementos fundamentales de la plataforma de desarrollo Java 2.

La plataforma Java 2 no para de crecer debido a su amplio uso, añadiendo continuamente tecnologías que aportan nuevas funcionalidades. Entre otras, actualmente existen:

- ✓ **J2SE**: Entorno de Sun relacionado con la creación de aplicaciones y applets en lenguaje Java para su ejecución en equipo y servidores.
- ✓ **J2EE**: Pensada para la creación de aplicaciones web Java empresariales y del lado del servidor.
- ✓ **Java FX**: Permite crear e implementar Aplicaciones de Internet Enriquecidas (RIAs), cuya interfaz se comparte igual en distintas plataformas.
- ✓ **Java Embedded**: Plataforma creada para su ejecución en sistemas embebidos. Está muy relacionada con el conocido Internet of Things (Internet de las cosas).
- ✓ **Java Card**: tecnología que permite la ejecución de pequeñas aplicaciones Java en tarjetas inteligentes.



Ministerio de Educación (Elaboración Propia) (CC BY-NC)

Para saber más

Si deseas conocer más sobre la historia del lenguaje Java, aquí te ofrecemos más información:

[Historia de Java](#)

7.3.- La POO y Java.

En Java, los datos y el código (funciones o métodos) se combinan en entidades llamadas **objetos**. El objeto tendrá un comportamiento (su código interno) y un estado (los datos). Los objetos permiten la reutilización del código y pueden considerarse, en sí mismos, como piezas reutilizables en múltiples proyectos distintos. Esta característica permite reducir el tiempo de desarrollo de software.

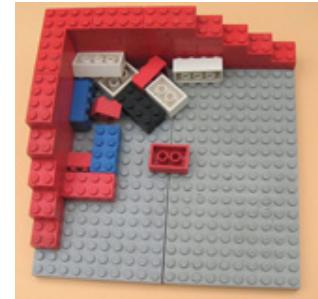
Por simplificar un poco las cosas, un programa en Java será como una representación teatral en la que debemos preparar primero cada personaje, definir sus características y qué va a hacer. Cuando esta fase esté terminada, la obra se desarrollará sacando personajes a escena y haciéndoles interactuar.

Al emplear los conceptos de la Programación Orientada a Objetos (POO), Java incorpora las tres características propias de este paradigma: **encapsulación, herencia y polimorfismo**. Los patrones o tipos de objetos se denominan **clases** y los objetos que utilizan estos patrones o pertenecen a dichos tipos, se identifican con el nombre de **instancias**. Pero, no hay que alarmarse, estos conceptos se verán más adelante en sucesivas unidades.



Ministerio de Educación (Elaboración Propia)
[\(CC BY-NC\)](#)

Otro ejemplo para seguir aclarando ideas, piensa en los bloques de juegos de construcción. Suponemos que conoces los cubos de plástico en varios colores y tamaños. Por una de sus caras disponen de pequeños conectores circulares y en otra de sus caras pequeños orificios en los que pueden conectarse otros bloques, con el objetivo principal de permitir construir formas más grandes. Si usas diferentes piezas del lego puedes construir aviones, coches, edificios, etc. Si te fijas bien, cada pieza es un objeto pequeño que puede unirse con otros objetos para crear objetos más grandes.



[Priwo](#) (Dominio público)

Pues bien, aproximadamente así es como funciona la programación dirigida a objetos: unimos elementos pequeños para construir otros más grandes. Nuestros programas estarán formados por muchos componentes (objetos) independientes y diferentes; cada uno con una función determinada en nuestro software y que podrá comunicarse con los demás de una manera predefinida.

7.4.- Independencia de la plataforma y trabajo en red.

Existen dos características que distinguen a **Java** de otros lenguajes, como son la **independencia de la plataforma** y la posibilidad de trabajar en red o, mejor, la posibilidad de **crear aplicaciones que trabajan en red**.

Estas características las vamos a explicar a continuación:

- Independencia:** Los programas escritos en Java pueden ser ejecutados en cualquier tipo de hardware. El código fuente es compilado, generándose el código conocido como **Java Bytecode** (instrucciones máquina simplificadas que son específicas de la plataforma Java), el bytecode será interpretado y ejecutado en la **Máquina Virtual Java (MVJ o JVM – Java Virtual Machine)** que es un programa escrito en código nativo de la plataforma destino entendible por el hardware. Con esto se evita tener que realizar un programa diferente para cada CPU o plataforma.

Por tanto, la parte que realmente es dependiente del sistema es la Máquina Virtual Java, así como las librerías o bibliotecas básicas que permiten acceder directamente al hardware de la

máquina.

- b. **Trabajo en red:** Esta capacidad del lenguaje ofrece múltiples posibilidades para la comunicación vía TCP/IP. Para poder hacerlo existen librerías que permiten el acceso y la interacción con protocolos como http, ftp, etc., facilitando al programador las tareas del tratamiento de la información a través de redes.



Stockbyte (DVD-CD) Num. V43 ([CC BY-NC](#))



Stockbyte (DVD-CD) Num. 109 ([CC BY-NC](#))

Autoevaluación

¿Qué elemento es imprescindible para que una aplicación escrita en Java pueda ejecutarse en un ordenador?

- Que disponga de conexión a Internet y del hardware adecuado.
- Que tenga instalado un navegador web y conexión a Internet.
- Que tenga la Máquina Virtual Java adecuada instalada.

Estos elementos no son suficientes para poder hacer funcionar una aplicación escrita en lenguaje Java.

Tener conectividad a Internet no es imprescindible para poder ejecutar programas Java, además de que no sólo a través del navegador puede ejecutarse código Java.

Efectivamente, sin la Máquina Virtual Java es imposible que el hardware pueda entender los códigos de bytes necesarios para la ejecución del programa, siendo necesaria la máquina virtual adecuada para la plataforma hardware que estemos utilizando.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

7.5.- Seguridad y simplicidad.

Junto a las características diferenciadoras del lenguaje Java relacionadas con la independencia y el trabajo en red, han de destacarse dos virtudes que hacen a este lenguaje uno de los más extendidos entre la comunidad de programadores: su seguridad y su simplicidad.

- a. **Seguridad:** En primer lugar, los posibles accesos a zonas de memoria “sensibles” que en otros lenguajes como C y C++ podían suponer peligros importantes, se han eliminado en Java.

Stockbyte (DVD-CD) Num. 109 ([CC BY-NC](#))

En segundo lugar, el código Java es comprobado y verificado para evitar que determinadas secciones del código produzcan efectos no deseados. Los test que se aplican garantizan que las operaciones, operandos, conversiones, uso de clases y demás acciones son seguras.

Y en tercer lugar, Java no permite la apertura de ficheros en la máquina local, tampoco permite ejecutar ninguna aplicación nativa de una plataforma e impide que se utilicen otros ordenadores como puente, es decir, nadie puede utilizar nuestra máquina para hacer peticiones o realizar operaciones con otra.

En definitiva, podemos afirmar que Java es un lenguaje seguro.

- b. **Simplicidad:** Aunque Java es tan potente como C o C++, es bastante más sencillo. Posee una curva de aprendizaje muy rápida y, para alguien que comienza a programar en este lenguaje, le resulta relativamente fácil comenzar a escribir aplicaciones interesantes.

Si has programado alguna vez en C o C++ encontrarás que Java te pone las cosas más fáciles, ya que se han eliminado: la aritmética de punteros, los registros, la definición de tipos, la gestión de memoria, etc. Con esta simplificación se reduce bastante la posibilidad de cometer errores comunes en los programas. Un programador experimentado en C o C++ puede cambiar a este lenguaje rápidamente y obtener resultados en muy poco espacio de tiempo.

Muy relacionado con la simplicidad que aporta Java está la incorporación de un elemento muy útil como es el **Recolector de Basura (Garbage collector)**. Permite al programador liberarse de la gestión de la memoria y hace que ciertos bloques de memoria puedan reutilizarse, disminuyendo el número de huecos libres (fragmentación de memoria).

Cuando realicemos programas, crearemos objetos, haremos que éstos interaccionen, etc. Todas estas operaciones requieren de uso de memoria del sistema, pero la gestión de ésta será realizada de manera transparente al programador. Todo lo contrario que ocurría en otros lenguajes. Podremos crear tantos objetos como solicitemos, pero nunca tendremos que destruirlos. El entorno de Java borrará los objetos cuando determine que no se van a utilizar más. Este proceso es conocido como recolección de basura.

Autoevaluación

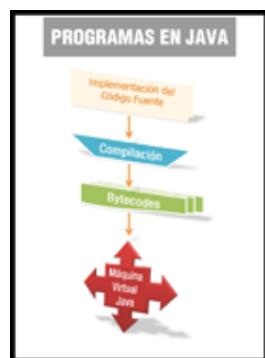
Rellena los huecos con los conceptos adecuados:

En Java se ha simplificado la gestión de memoria a través de la eliminación de la Aritmética de , por lo que la incorporación del Garbage Collector evita que se produzca un crecimiento de los huecos libres en memoria, que recibe el nombre de de memoria.

Los Punteros son un tipo especial de elemento utilizado en C/C++ que permiten realizar directamente gestión de la memoria del sistema, su control es complicado y, en ocasiones, peligroso. Al dejar en manos del recolector de basura la gestión de la memoria, se evita la Fragmentación y se reutilizan mejor los espacios libres. Liberando al programador para que se centre en el desarrollo del programa sin distracciones adicionales.

7.6.- Java y los Bytecodes.

Un programa escrito en Java no es directamente ejecutable, es necesario que el código fuente sea interpretado por la Maquina Virtual Java. ¿Cuáles son los pasos que se siguen desde que se genera el código fuente hasta que se ejecuta? A continuación se detallan cada uno de ellos.



Ministerio de Educación
(Elaboración Propia) ([CC BY-NC](#))

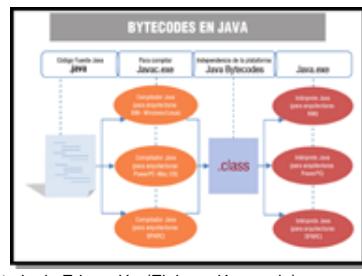
1. Una vez escrito el código fuente (archivos con extensión .Java), éste es precompilado generándose los códigos de bytes, Bytecodes o Java Bytecodes (archivos con extensión .class)
2. Los archivos de bytecodes serán interpretados directamente por la Maquina Virtual Java y traducidos a código nativo de la plataforma sobre la que se esté ejecutando el programa.

Bytecode: Son un conjunto de instrucciones en lenguaje máquina que no son específicas a ningún procesador o sistema de cómputo. Un intérprete de código de bytes (bytecodes) para una plataforma específica será quien los ejecute. A estos intérpretes también se les conoce como Máquinas Virtuales Java o intérpretes Java de tiempo de ejecución.

En el proceso de precompilación, existe un verificador de códigos de bytes que se asegurará de que se cumplen las siguientes condiciones:

- ✓ El código satisface las especificaciones de la Máquina Virtual Java.
- ✓ No existe amenaza contra la integridad del sistema.
- ✓ No se producen desbordamientos de memoria.
- ✓ Los parámetros y sus tipos son adecuados.
- ✓ No existen conversiones de datos no permitidas.

Para que un bytecode pueda ser ejecutado en cualquier plataforma, es imprescindible que dicha plataforma cuente con el intérprete adecuado, es decir, la máquina virtual específica para esa plataforma. En general, la Máquina Virtual Java es un programa de reducido tamaño y gratuito para todos los sistemas operativos.



Ministerio de Educación (Elaboración propia)
(CC BY-ND)

8.- Programas en Java.

Caso práctico

Juan celebra que BK Programación vaya a desarrollar sus programas en un lenguaje como Java. En algunas ocasiones ha asistido a congresos y ferias de exposiciones de software en las que ha podido intercambiar impresiones con compañeros de profesión sobre los diferentes lenguajes que utilizan en sus proyectos. Una gran mayoría destacaba lo fácil y potente que es programar en Java.



Ziko van Dijk (CC BY-SA)

Juan está entusiasmado y pregunta: —¿**Ada**, cuándo empezamos? ¿Tienes código fuente para empezar a ver la sintaxis? ¿Podremos utilizar algún entorno de desarrollo profesional?

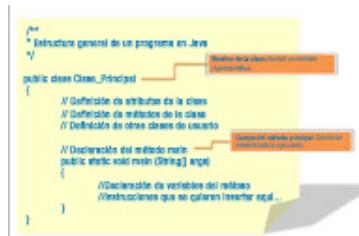
Ada responde sonriendo: —¡Manos a la obra! Marfa, ¿preparada? Vamos a echarle un vistazo a este fragmento de código...

Hasta ahora, hemos descrito el lenguaje de programación Java, hemos hecho un recorrido por su historia y nos hemos instruido sobre su filosofía de trabajo, pero te preguntarás ¿Cuándo empezamos a desarrollar programas? ¿Qué elementos forman parte de un programa en Java? ¿Qué se necesita para programar en este lenguaje? ¿Podemos crear programas de diferente tipo?

No te impacientes, cada vez estamos más cerca de comenzar la experiencia con el lenguaje de programación Java. Iniciaremos nuestro camino conociendo cuales son los elementos básicos de un programa Java, la forma en que debemos escribir el código y los tipos de aplicaciones que pueden crearse en este lenguaje.

8.1.- Estructura de un programa.

En el gráfico al que puedes acceder a continuación, se presenta la estructura general de un programa realizado en un lenguaje orientado a objetos como es Java.



Jose Luis García Martínez (Elaboración propia) ([CC BY-NC](#))

Vamos a analizar cada uno de los elementos que aparecen en dicho gráfico:

public class Clase_Principal: Todos los programas han de incluir una clase como ésta. Es una clase general en la que se incluyen todos los demás elementos del programa. Entre otras cosas, contiene el método o función **main()** que representa al programa principal, desde el que se llevará a cabo la ejecución del programa. Este método es el que ejecutará en primer lugar cuando una aplicación se lance a ejecución. Esta clase puede contener a su vez otras clases del usuario, pero sólo una puede ser **public**. El nombre del fichero **.Java** que contiene el código fuente de nuestro programa, coincidirá con el nombre de la clase que estamos describiendo en estas líneas.

Recomendación

Ten en cuenta que **Java distingue entre mayúsculas y minúsculas**. Si le das a la clase principal el nombre PrimerPrograma, el archivo .Java tendrá como identificador **PrimerPrograma.Java**, que es totalmente diferente a primerprograma.Java. Además, para Java los elementos PrimerPrograma y primerprograma serían considerados dos clases diferentes dentro del código fuente.

- ✓ **public static void main (String[] args):** Es el método que representa al programa principal, en él se podrán incluir las instrucciones que estimemos oportunas para la ejecución del programa. Desde él se podrá hacer uso del resto de clases creadas. Todos los programas Java tienen un método **main**.
 - ✓ **Comentarios:** Los comentarios se suelen incluir en el código fuente para realizar aclaraciones, anotaciones o cualquier otra indicación que el programador estime oportuna. Estos comentarios pueden introducirse de dos formas, **con // y con /* */**. Con la primera forma estaríamos estableciendo una única línea completa de comentario y, con la segunda, con **/* comenzaríamos el comentario y éste no terminaría hasta que no insertáramos */**.
 - ✓ **Bloques de código:** son conjuntos de instrucciones que se marcan mediante la apertura y cierre de llaves **{ }**. El código así marcado es considerado interno al bloque.
 - ✓ **Punto y coma:** aunque en el ejemplo no hemos incluido ninguna línea de código que termine con punto y coma, hay que hacer hincapié en que cada línea de código ha de terminar con punto y coma (**;**). En caso de no hacerlo, tendremos errores sintácticos.

Autoevaluación

`public static void main (String[] args)` es la clase general del programa.

- Verdadero Falso

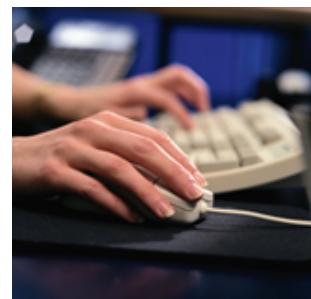
Falso

La clase general del programa tiene el formato `public class <nombre_clase_general>` y todos los programas Java tendrán una. Dentro de ella podrá haber más clases definidas por el usuario y siempre, deberá haber un método `main` desde el que se irá haciendo uso del resto de clases definidas.

8.2.- El entorno básico de desarrollo Java.

Ya conoces cómo es la estructura de un programa en Java, pero, ¿qué necesitamos para llevarlo a la práctica? La herramienta básica para empezar a desarrollar aplicaciones en Java es el **JDK (Java Development Kit o Kit de Desarrollo Java)**, que incluye un compilador y un intérprete para línea de comandos. Estos dos programas son los empleados en la precompilación e interpretación del código.

Como veremos, existen diferentes entornos para la creación de programas en Java que incluyen multitud de herramientas, pero por ahora nos centraremos en el entorno más básico, extendido y gratuito, el Java Development Kit (JDK).



Stockbyte (DVD-CD) Num. V43 ([CC BY-NC](#))

Según se indica en la propia página web de Oracle, JDK es un entorno de desarrollo para construir aplicaciones, applets y componentes utilizando el lenguaje de programación Java. Incluye herramientas útiles para el desarrollo y prueba de programas escritos en Java y ejecutados en la Plataforma Java.

Así mismo, junto a la JDK se incluye una implementación del entorno de ejecución Java, el **JRE (Java Runtime Environment)** para ser utilizado por el JDK.

El JRE incluye la Máquina Virtual de Java (MVJ ó JVM – Java Virtual Machine), bibliotecas de clases y otros ficheros que soportan la ejecución de programas escritos en el lenguaje de programación Java.

Debes conocer

Para poder utilizar JDK y JRE es necesario realizar la descarga e instalación. Instalaremos la última versión estable del JDK: OracleJDK 14. Puedes seguir los pasos del proceso a continuación:

Acceso a la web de descarga

1. Accedemos a la web de descarga de oracle: [Web de Descarga de Oracle](#). También puedes optar por descargar la versión totalmente libre del JDK: OpenJDK: [Web de Descarga de OpenJDK](#). Recuerda que ambas versiones tienen la misma funcionalidad, la diferencia radicará en el uso que daremos a las aplicaciones que desarrollaremos.

The screenshot shows the Java SE Downloads page. At the top, there is a navigation bar with links for Products, Resources, Support, and View Accounts. Below the navigation bar, the page title is "Java SE Downloads" and the subtitle is "Java Platform, Standard Edition". Under the "Java SE 14" section, it says "Java SE 14.0.2 is the latest release for the Java SE Platform". There are two main download sections: "Oracle JDK" and "Documentation". The "Oracle JDK" section has two download links: "JDK Download" and "Documentation Download". To the left of these sections is a sidebar with links to Documentation, Installation Instructions, Release Notes, Oracle License (Binary License, Documentation License), Java SE Licensing Information User Manual (Includes Third Party Licenses), Certified System Configurations, and Readme.

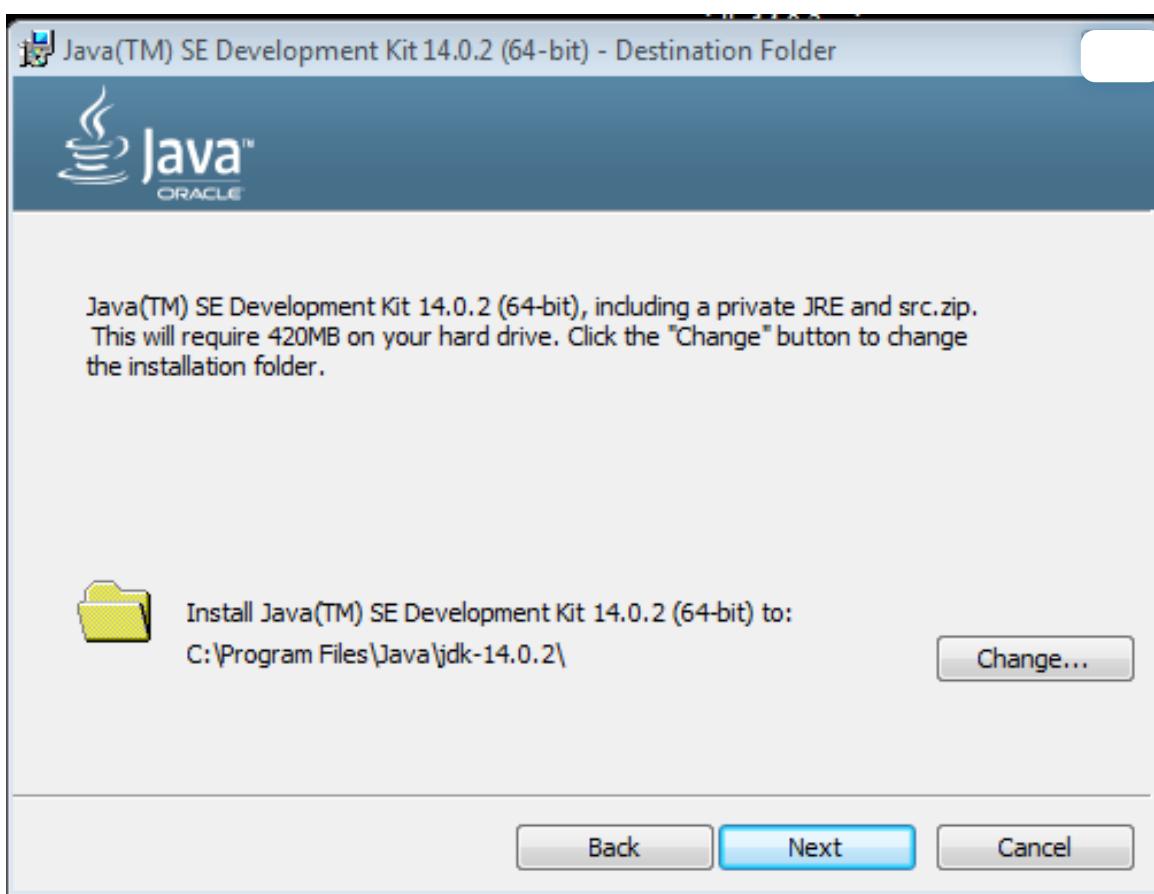
Descarga de la versión

1. Debemos descargar la versión adecuada según el sistema operativo a utilizar. Es posible descargar el instalador o un archivo comprimido .zip. Mejor el archivo ejecutable.

This software is licensed under the Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE		
Product / File Description	File Size	Download
Linux Debian Package	15792 MB	 jdk-14.0.1_linux-x64_bin.deb
Linux RPM Package	165.04 MB	 jdk-14.0.1_linux-x64_bin.rpm
Linux Compressed Archive	182.04 MB	 jdk-14.0.1_linux-x64_bin.tar.gz
macOS Installer	175.77 MB	 jdk-14.0.1_osx-x64_bin.dmg
macOS Compressed Archive	176.19 MB	 jdk-14.0.1_osx-x64_bin.tar.gz
Windows x64 Installer	162.07 MB	 jdk-14.0.1_windows-x64_bin.exe
Windows x64 Compressed Archive	181.53 MB	 jdk-14.0.1_windows-x64_bin.zip

Instalación del JDK

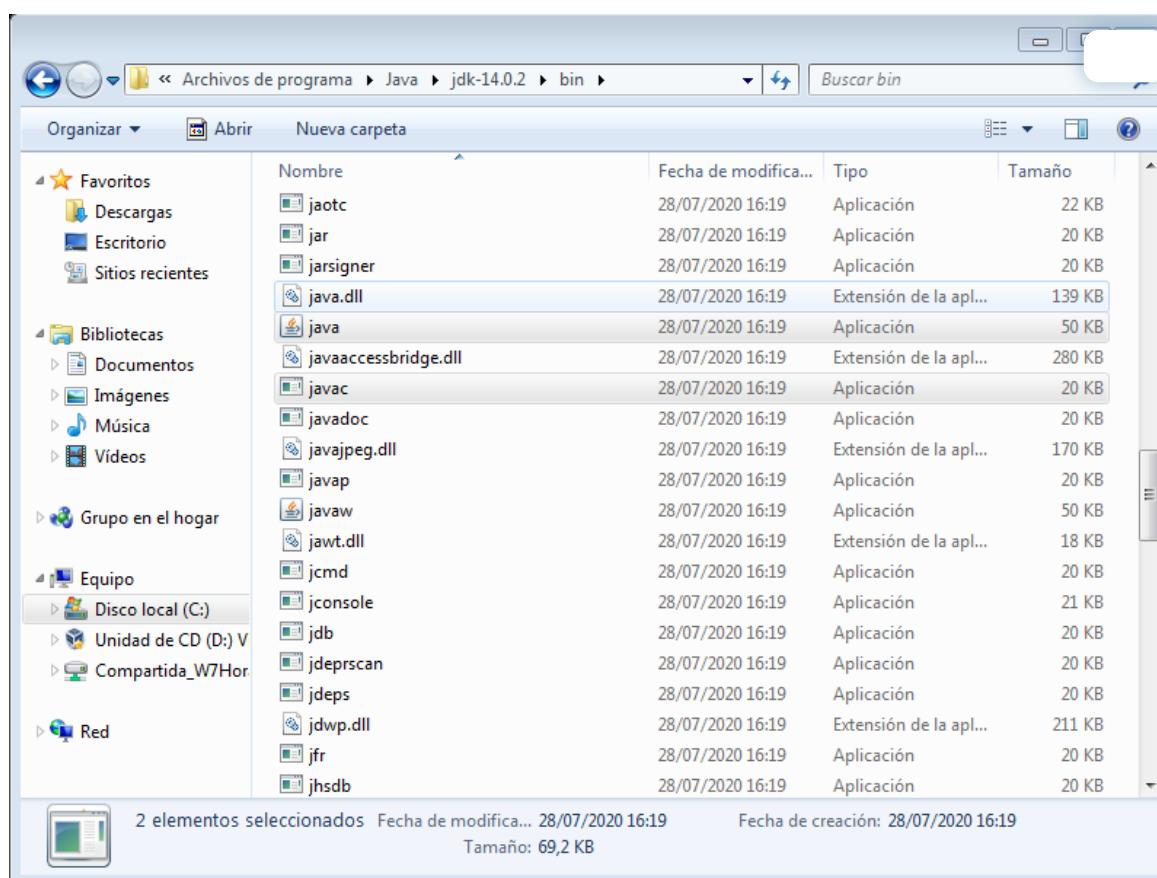
1. Una vez descargado el fichero ejecutable, tan solo tenemos que hacer doble click para iniciar la instalación. Una serie de ventajas no guiarán sobre el proceso, que avanzará a golpe de ratón.
2. Observa en uno de los pasos el directorio (en este caso en Windows) donde se hará la instalación de las herramientas. Es importante conocer su ubicación.



Pasados unos minutos, la instalación habrá finalizado.

Acceso al directorio de instalación del JDK

1. Podemos comprobar que en la ruta indicada en el paso anterior se encuentran todos los ficheros que forman el JDK.
2. Observa los dos ficheros seleccionados en la imagen, los utilizaremos en breve (**java** para lanzar a ejecución una aplicación y **javac** para compilar).



Acceso al directorio de instalación del JDK

Todas las imágenes utilizadas con propiedad del Ministerio de Educación y FP bajo licencia CC-BY-NC se corresponden con capturas de pantalla.

[Resumen textual alternativo](#)

Para poder desarrollar nuestros primeros programas en Java sólo necesitaremos un editor de texto plano y algunas de las herramientas que acabamos de instalar.

Para saber más

Hasta la versión 11 del JDK, todas las herramientas podían descargarse y utilizarse para programar sin ningún tipo de limitación. Además, las aplicaciones desarrolladas podían ponerse en producción o ser distribuidas sin pagar ningún tipo de licencia. Sin embargo, a partir de la versión 11 se pueden utilizar todas las herramientas de desarrollo sin limitación, pero tendremos que pagar una licencia a Oracle si queremos poner nuestras aplicaciones desarrolladas con OracleJDK en producción. Esto no afecta a versiones anteriores del JDK.

Si queremos desarrollar aplicaciones Java que pondremos en producción en un futuro, tendremos que tener en cuenta algunos aspectos. En el siguiente enlace tienes información al respecto.

[Licencia de OracleJDK](#)

Como se comenta en el artículo, la alternativa totalmente gratuita es el OpenJDK. En el siguiente enlace puedes comprobar las diferencias entre ambas plataformas.

Diferencias entre OpenJDK y OracleJDK

¿Utilizas como sistema operativo Linux?.

En el siguiente enlace tienes los pasos para realizar la instalación del OpenJDK y OracleJDK en Ubuntu.

[Instalación de JDK en Ubuntu](#)

Autoevaluación

Podemos desarrollar programas escritos en Java mediante un editor de textos y a través del JRE podremos ejecutarlos.

- Verdadero Falso

Verdadero

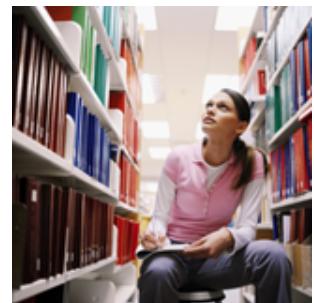
Efectivamente, JRE incluye un subconjunto de JDK que permitiría realizar la compilación del código fuente y la ejecución posterior en la Máquina Virtual Java de nuestro programa.

8.3.- La API de Java.

Junto con el kit de desarrollo que hemos descargado e instalado anteriormente, vienen incluidas gratuitamente todas las bibliotecas de la API (Application Programming Interface – Interfaz de programación de aplicaciones) de Java, es lo que se conoce como Bibliotecas de Clases Java. Este conjunto de bibliotecas proporciona al programador paquetes de clases útiles para la realización de múltiples tareas dentro de un programa. Está organizada en paquetes lógicos, donde cada paquete contiene un conjunto de clases relacionadas semánticamente.

En décadas pasadas una biblioteca era un conjunto de programas que contenían cientos de rutinas (una rutina es un procedimiento o función bien verificados, en determinado lenguaje de programación). Las rutinas de biblioteca manejaban las tareas que todos o casi todos los programas necesitaban. El programador podía recurrir a esta biblioteca para desarrollar programas con rapidez.

Una biblioteca de clases es un conjunto de clases de programación orientada a objetos. Esas clases contienen métodos que son útiles para los programadores. En el caso de Java cuando descargamos el JDK obtenemos la biblioteca de clases API. Utilizar las clases y métodos de las APIs de Java reduce el tiempo de desarrollo de los programas. También, existen diversas bibliotecas de clases desarrolladas por terceros que contienen componentes reutilizables de software, y están disponibles a través de la Web.



Stockbyte (DVD-CD) Num. SD174 [\(CC BY-NC\)](#)

Para saber más

Si quieres acceder a la información oficial sobre la API de Java, te proponemos el siguiente enlace (está en Inglés).

[Información oficial sobre la API de Java](#)

Autoevaluación

Indica qué no es la API de Java:

- Un entorno integrado de desarrollo.
- Un conjunto de bibliotecas de clases.
- Una parte del JDK, incluido en el Java SE.

En efecto, la API de Java es utilizada para la creación de programas pero no ofrece las herramientas de desarrollo que un IDE posee.

Incorrecto, la API de Java provee de clases agrupadas en paquetes que proporcionan una interfaz común para desarrollar aplicaciones Java en todas las plataformas.

Incorrecto, la API de Java está incluida junto con JDK y JRE en Java SE.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto

8.4.- Afinando la configuración.

Para que podamos compilar y ejecutar ficheros Java es necesario que realicemos unos pequeños ajustes en la configuración del sistema. Vamos a indicarle dónde encontrar los ficheros necesarios para realizar las labores de compilación y ejecución, en este caso `Javac.exe` y `Java.exe`, así como las librerías contenidas en la API de Java y las clases del usuario.

La variable PATH: Como aún no disponemos de un IDE (Integrated Development Environment - Entorno Integrado de Desarrollo) la única forma de ejecutar programas es a través de línea de comandos. Pero sólo podremos ejecutar programas directamente si la ruta hacia ellos está indicada en la variable PATH del ordenador. Es necesario



Stockbyte (DVD-CD) Num. EP006 ([CC BY-NC](#))

que incluyamos la ruta hacia estos programas en nuestra variable PATH. Esta ruta será el lugar donde se instaló el JDK hasta su directorio **bin**.

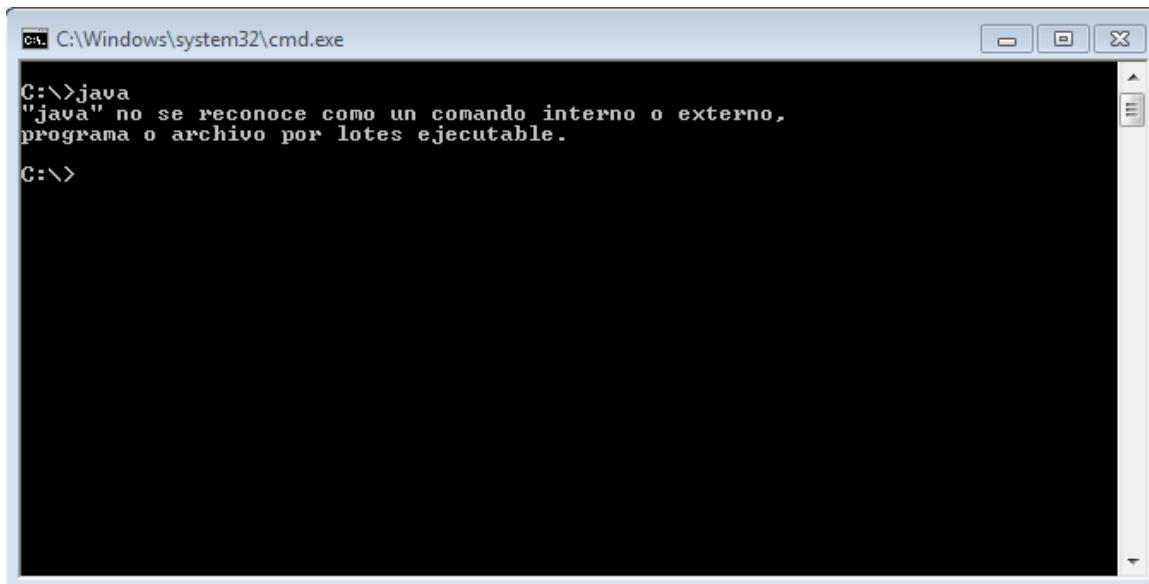
Para ello, sigue las indicaciones que te mostramos a continuación:

Debes conocer

En la siguiente sección aprenderás como configurar la variable PATH en Windows.

Ejecutar la aplicación java desde la consola

Una vez realizada la instalación, si abrimos una consola en Windows y ejecutamos el comando **java** podremos comprobar que no funciona: el problema es que Windows no sabe dónde está almacenado dicho comando. Obsévalo en la siguiente imagen:



A screenshot of a Windows Command Prompt window titled 'cmd C:\Windows\system32\cmd.exe'. The window contains the following text:
C:\>java
"java" no se reconoce como un comando interno o externo,
programa o archivo por lotes ejecutable.
C:\>

Ejecución del comando PATH

Si ejecutas el comando **PATH**, podrás comprobar el contenido de la variable de entorno PATH. Solo los comandos incluidos en las carpetas que contiene la variable PATH podrán ser ejecutados directamente desde cualquier punto del sistema de archivos sin tener que indicar su ruta absoluta.

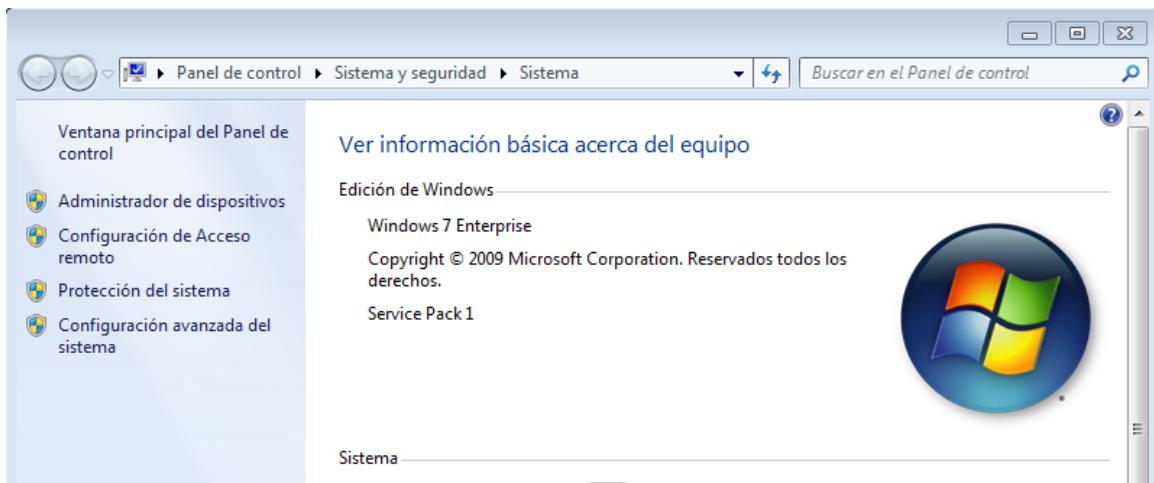
```
C:\>java
"java" no se reconoce como un comando interno o externo,
programa o archivo por lotes ejecutable.

C:\>PATH
PATH=C:\Windows\system32;C:\Windows;C:\Windows\System32\WBem;C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\

C:\>
```

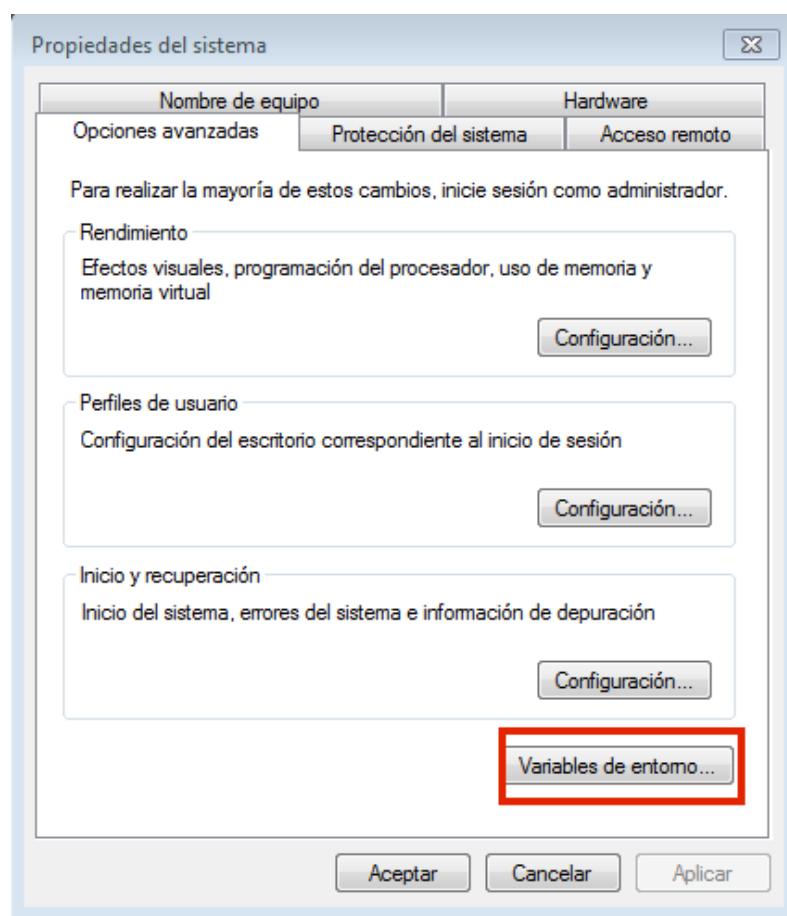
Configurar la variable PATH

Para configurar la variable PATH accedemos al **Panel de Control - Sistema y Seguridad - Sistema - Configuración Avanzada del Sistema** (en Windows).



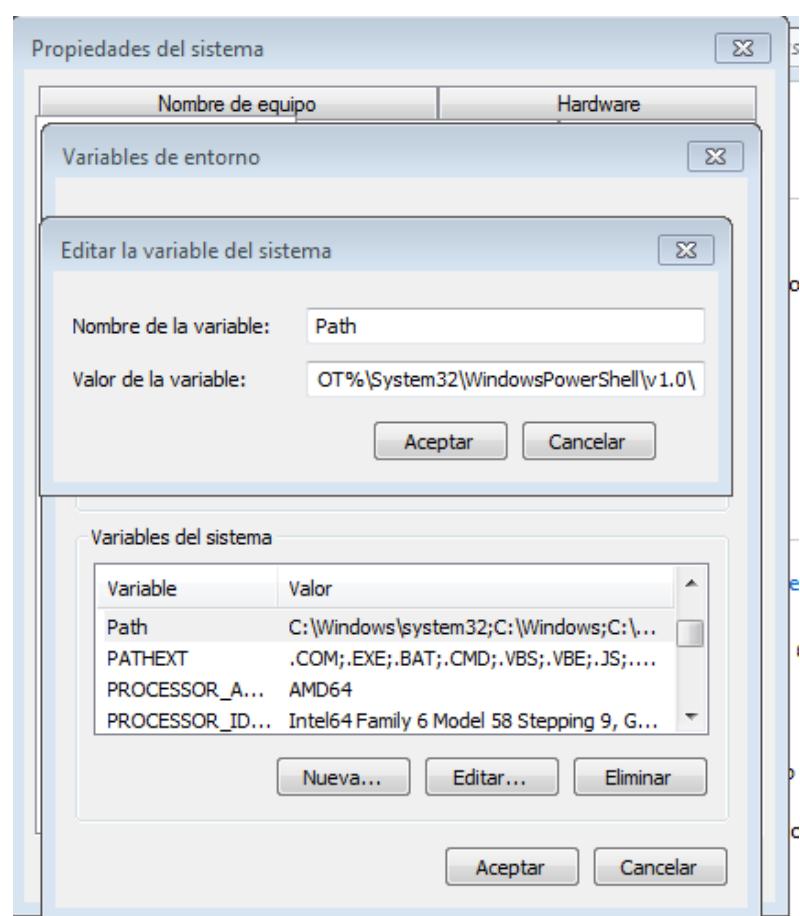
Configurar la variable PATH II

En la pestaña **Opciones Avanzadas** debemos pulsar sobre **Variables de Entorno**.



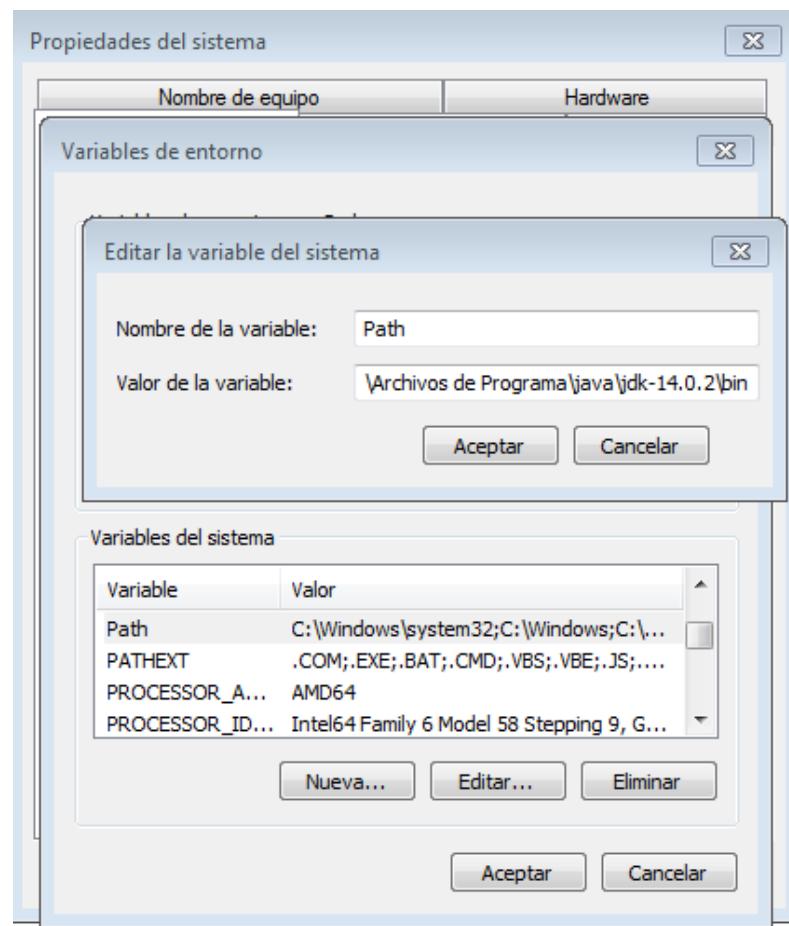
Configurar la variable PATH III

En el panel **Variables del Sistema** debemos seleccionar la variable **PATH** y después pulsar sobre el botón **Editar**. Aparecerá una pequeña ventana donde modificar el valor de la variable.



Configurar la variable PATH IV

Para terminar, añade al final de la variable PATH el símbolo ; seguido de la ruta de instalación del JDK, en concreto, de la carpeta **bin** (contiene los ejecutables).



Configurar la variable PATH V

Ya puedes ejecutar los comandos de la jdk de java desde la consola, sin necesidad de indicar la ruta donde se encuentran. Obsérvalo en la siguiente imagen, donde se ejecuta el comando `java -version` para mostrar la versión del jdk instalada.

```
C:\>java -version
java version "14.0.2" 2020-07-14
Java(TM) SE Runtime Environment (build 14.0.2+12-46)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 14.0.2+12-46, mixed mode, sharing)
C:\>
```

Configurar la variable PATH VI

Todos las imágenes utilizadas con propiedad del Ministerio de Educación y FP bajo licencia CC-BY-NC y se corresponden con capturas de pantalla.

[Resumen textual alternativo](#)

Para saber más

Si deseas conocer más sobre la configuración de variables de entorno en sistemas Windows y Linux, te proponemos el siguiente material:

[Configuración de la variable PATH en Ubuntu](#)

https://www.youtube.com/embed/lMux_rk8_I

[Didier Almaraz](#), Configuración de la variable PATH en Windows (CC0)

La variable CLASSPATH: esta variable de entorno establece dónde buscar las clases o bibliotecas de la API de Java, así como las clases creadas por el usuario. Es decir, los ficheros .class que se obtienen una vez compilado el código fuente de un programa escrito en Java. Es posible que en dicha ruta existan directorios y ficheros comprimidos en los formatos zip o jar que pueden ser utilizados directamente por el JDK, conteniendo en su interior archivos con extensión class.

(Por ejemplo: C:\Program Files\Java\jdk-14.0_2\bin)

Si no existe la variable **CLASSPATH** debes crearla, para modificar su contenido sigue el mismo método que hemos empleado para la modificación del valor de la variable **PATH**, anteriormente descrito. Ten en cuenta que la ruta que debes incluir será el lugar donde se instaló el JDK hasta su directorio lib.

(Por ejemplo: C:\Archivos de Programa\java\jdk-14.0.2\lib)

Autoevaluación

¿Qué variable de sistema o de entorno debemos configurar correctamente para que podamos compilar directamente desde la línea de comandos nuestros programas escritos en lenguaje Java?

- CLASSPATH.**
- PATH.**
- Javac.exe.**

No es correcto, esta es la variable que hemos de configurar para conseguir que las clases de Java o las creadas por el usuario estén accesibles por nuestros programas.

Efectivamente, esta es la variable de entorno que modificaremos añadiendo a su contenido la ruta hasta el directorio bin donde está instalado el JDK.

No es correcto, la pregunta te pedía cuál es la variable, no cuál es el programa para realizar la compilación.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

8.5.- Codificación, compilación y ejecución de aplicaciones.

Una vez que la configuración del entorno Java está completada y tenemos el código fuente de nuestro programa escrito en un archivo con extensión .Java, la compilación de aplicaciones se realiza mediante el programa **Javac** incluido en el software de desarrollo de Java.

Para llevar a cabo la compilación desde la línea de comandos, escribiremos:

```
javac archivo.java
```

Donde **Javac** es el compilador de Java y **archivo.java** es nuestro código fuente.

Si el compilador detecta errores, los mostrará en el terminal. Como programadores, tendremos que corregirlos para poder generar el código objeto. Normalmente el compilador nos proporciona información sobre los errores detectados con el objetivo de facilitarnos su corrección.

El resultado de la compilación será un archivo con el mismo nombre que el archivo Java pero con la **extensión class**. Esto ya es el archivo con el código en forma de bytecode. Es decir con el código precompilado. Si en el código fuente de nuestro programa figuraran más de una clase, veremos como al realizar la compilación se generarán tantos archivos con extensión .class como clases tengamos. Además, si estas clases tenían método **main** podremos ejecutar dichos archivos por separado para ver el funcionamiento de dichas clases.



Stockbyte (DVD-CD) Num. EP006 ([CC0](#))

Para que el programa pueda ser ejecutado, siempre y cuando esté incluido en su interior el método **main**, podremos utilizar el intérprete incluido en el kit de desarrollo.

La ejecución de nuestro programa desde la línea de comandos podremos hacerla escribiendo:

```
java archivo
```

Donde **java** es el intérprete y **archivo** es el archivo con el código precompilado.

Ejercicio resuelto

Vamos a llevar a la práctica todo lo que hemos estado detallando a través de la creación, compilación y ejecución de un programa sencillo escrito en Java.

Observa el código que se muestra más abajo, seguro que podrás entender parte de él. Cópialo en un editor de texto, respetando las mayúsculas y las minúsculas. Puedes guardar el archivo con extensión **.Java** en la ubicación que prefieras. Recuerda que el nombre de la clase principal (en el código de ejemplo **MiModulo**) debe ser exactamente igual al del archivo con extensión **.Java**, si tienes esto en cuenta la aplicación podrá ser compilada correctamente y ejecutada.

```
/*
 * La clase MiModulo implementa una aplicación que
 * simplemente imprime "Módulo profesional - Programación" en pantalla.
 */
class MiModulo {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Módulo profesional - Programación"); // Muestra la cadena de caracteres.
    }
}
```

Accede a la línea de comandos y teclea, en la carpeta donde has guardado el archivo Java, el comando **para compilarlo**:

```
javac MiModulo.java
```

El compilador genera entonces un fichero de código de bytes: **MiModulo.class**. Si visualizas ahora el contenido de la carpeta verás que en ella está el archivo **.Java** y uno o varios (depende de las clases que contenga el archivo con el código fuente) archivos **.class**.

Finalmente, **para realizar la ejecución** del programa debes utilizar la siguiente sentencia:

```
java MiModulo
```

Si todo ha ido bien, verás escrito en pantalla: **"Módulo profesional – Programación"**.

8.6.- Tipos de aplicaciones en Java.

La versatilidad del lenguaje de programación Java permite al programador crear distintos tipos de aplicaciones. A continuación, describiremos las características más relevantes de cada uno de ellos:

[Oxygen team \(GNU/GPL\)](#)

✓ Aplicaciones de consola:

- ⇒ Son programas independientes al igual que los creados con los lenguajes tradicionales.



- ↳ Se componen como mínimo de un archivo `.class` que debe contar necesariamente con el método `main`.
- ↳ No necesitan un navegador web y se ejecutan cuando invocamos el comando Java para iniciar la Máquina Virtual de Java (JVM). De no encontrarse el método `main` la aplicación no podrá ejecutarse.
- ↳ Las aplicaciones de consola leen y escriben hacia y desde la entrada y salida estándar, sin ninguna interfaz gráfica de usuario.

✓ Aplicaciones gráficas:

- ↳ Aquellas que utilizan las clases con capacidades gráficas, como Swing que es la biblioteca para la interfaz gráfica de usuario avanzada de la plataforma Java SE.
- ↳ Incluyen las instrucciones `import`, que indican al compilador de Java que las clases del paquete `Javax.swing` se incluyan en la compilación.

✓ Applets:

- ↳ Son programas incrustados en otras aplicaciones, normalmente una página web que se muestra en un navegador. Cuando el navegador carga una web que contiene un applet, éste se descarga en el navegador web y comienza a ejecutarse. Esto nos permite crear programas que cualquier usuario puede ejecutar con tan solo cargar la página web en su navegador.
- ↳ Se pueden descargar de Internet y se observan en un navegador. Los applets se descargan junto con una página HTML desde un servidor web y se ejecutan en la máquina cliente.
- ↳ No tienen acceso a partes sensibles (por ejemplo: no pueden escribir archivos), a menos que uno mismo le dé los permisos necesarios en el sistema.
- ↳ No tienen un método principal.
- ↳ Son multiplataforma y pueden ejecutarse en cualquier navegador que soporte Java.

✓ Servlets:

- ↳ Son componentes de la parte del servidor de Java EE, encargados de generar respuestas a las peticiones recibidas de los clientes.
- ↳ Los servlets, al contrario de los applets, son programas que están pensados para trabajar en el lado del servidor y desarrollar aplicaciones Web que interactúen con los clientes.

✓ Midlets:

- ↳ Son aplicaciones creadas en Java para su ejecución en sistemas de propósito simple o dispositivos móviles. Los juegos Java creados para teléfonos móviles son midlets.
- ↳ Son programas creados para dispositivos embebidos (se dedican a una sola actividad), más específicamente para la máquina virtual Java MicroEdition (Java ME).
- ↳ Generalmente son juegos y aplicaciones que se ejecutan en teléfonos móviles.

Autoevaluación

Un Applet es totalmente seguro ya que no puede acceder, en ningún caso, a zonas sensibles del sistema. Es decir, no podría borrar o modificar nuestros archivos.

Verdadero Falso

Falso

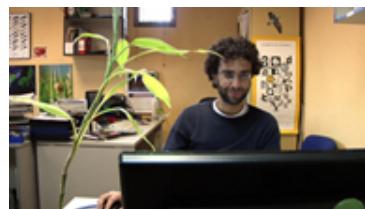
Los Applets podrían acceder a zonas sensibles de nuestro sistema si les diéramos permisos para hacerlo. Pero si no está firmado como confiable, tiene acceso limitado al sistema del usuario.

9.- Entornos Integrados de Desarrollo (IDE).

Caso práctico

Ada, Juan y María están navegando por Internet buscando información sobre herramientas que les faciliten trabajar en Java. **Ada** aconseja utilizar alguno de los entornos de desarrollo integrado existentes, ya que las posibilidades y rapidez que ofrecen, aumentarían la calidad y reducirían el tiempo requerido para desarrollar sus proyectos.

Juan, que está chateando con un miembro de un foro de programadores al que pertenece, corrobora lo que **Ada** recomienda.



Ministerio de Educación (Elaboración propia)
(CC BY-NC)

En los comienzos de Java la utilización de la línea de comandos era algo habitual. El programador escribía el código fuente empleando un editor de texto básico, seguidamente, pasaba a utilizar un compilador y con él obtenía el código compilado. En un paso posterior, necesitaba emplear una tercera herramienta para el ensamblado del programa. Por último, podía probar a través de la línea de comandos el archivo ejecutable. El problema surgía cuando se producía algún error, lo que provocaba tener que volver a iniciar el proceso completo.

Estas circunstancias hacían que el desarrollo de software no estuviera optimizado. Con el paso del tiempo, se fueron desarrollando aplicaciones que incluían las herramientas necesarias para realizar todo el proceso de programación de forma más sencilla, fiable y rápida. Para cada lenguaje de programación existen múltiples entornos de desarrollo, cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Dependiendo de las necesidades de la persona que va a programar, la facilidad de uso o lo agradable que le resulte trabajar con él, se elegirá entre unos u otros entornos.

Para el lenguaje de programación Java existen múltiples alternativas, siendo los principales entornos de desarrollo **NetBeans** (que cuenta con el apoyo de la empresa Sun), **Eclipse** y **JCreator**. Los dos primeros son gratuitos, con soporte de idiomas y multiplataforma (Windows, Linux, MacOS).

¿Y cuál será con el que vamos a trabajar? El entorno que hemos seleccionado llevar a cabo nuestros desarrollos de software en este módulo profesional será **NetBeans**, al haber sido construido por la misma compañía que creó Java, ser de código abierto y ofrecer capacidades profesionales. Aunque, no te preocupes, también haremos un recorrido por otros entornos destacables.

9.1.- ¿Qué son?

Son aplicaciones que ofrecen la posibilidad de llevar a cabo el proceso completo de desarrollo de software a través de un único programa. Podremos realizar las labores de edición, compilación, depuración, detección de errores, corrección y ejecución de programas escritos en Java o en otros lenguajes de programación, bajo un entorno gráfico (no mediante línea de comandos). Junto a las capacidades descritas, cada entorno añade otras que ayudan a realizar el proceso de programación, como por ejemplo: código fuente coloreado, plantillas para diferentes tipos de aplicaciones, creación de proyectos, etc.



Sasa Stefanovic (GNU/GPL)

Hay que tener en cuenta que un entorno de desarrollo no es más que una fachada para el proceso de compilación y ejecución de un programa. ¿Qué quiere decir eso? Pues que si tenemos instalado un IDE y no tenemos instalado el compilador, no tenemos nada.

Para saber más

Si deseas conocer algo más sobre lo que son los Entornos Integrados de Desarrollo (IDE) accede a las definiciones que te proponemos a continuación:

[Definición de Entorno Integrado de Desarrollo en Wikipedia](#)

Recuerda que cursarás un Módulo Profesional denominada "Entornos de Desarrollo", donde aprenderás a utilizar toda la funcionalidad de los IDEs.

9.2.- IDE's actuales.

Existen en el mercado multitud de entornos de desarrollo para el lenguaje Java, los hay de libre distribución, de pago, para principiantes, para profesionales, que consumen más recursos, que son más ligeros, más amigables, más complejos que otros, etc.

Entre los que son gratuitos o de libre distribución tenemos:

- ✓ NetBeans
- ✓ Eclipse
- ✓ BlueJ
- ✓ Jgrasp
- ✓ Jcreator LE

Entre los que son propietarios o de pago tenemos:

- ✓ IntelliJ IDEA
- ✓ Jbuilder
- ✓ Jcreator
- ✓ JDeveloper

Debes conocer

Cada uno de los entornos nombrados más arriba posee características que los hacen diferentes unos de otros, pero para tener una idea general de la versatilidad y potencia de cada uno de ellos, accede a la siguiente tabla comparativa:

[Comparativa entornos para Java](#)

Pero, ¿cuál o cuáles son los más utilizados por la comunidad de programadores Java? El puesto de honor se lo disputan entre **Eclipse**, **IntelliJ IDEA** y **NetBeans**. En los siguientes epígrafes haremos una descripción de NetBeans y Eclipse, para posteriormente desarrollar los puntos claves del entorno NetBeans.

Para saber más

Si quieras conocer un poco más sobre los IDEs mas utilizados en el desarrollo de Java accede al siguiente enlace:

[IDEs mas utilizados para Java](#)

Autoevaluación

¿Cuál de los siguientes entornos sólo está soportado en la plataforma Windows?

- Eclipse.
- IntelliJ IDEA.
- Jcreator.

El nivel de expansión de Eclipse se ha visto potenciado por estar soportado en la mayoría de plataformas. Aunque no tiene un entorno visual de desarrollo (GUI Builder).

Este entorno está soportado en todas las plataformas e incorpora un entorno visual de desarrollo.

Este entorno, además de ser de pago, sólo es soportado en la plataforma Windows. No incorpora un entorno visual de desarrollo.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

9.3.- El entorno NetBeans.

Como se ha indicado anteriormente, el entorno de desarrollo que vamos a utilizar a lo largo de los contenidos del módulo profesional será **NetBeans**. Por lo que vamos primero a analizar sus características y destacar las ventajas que puede aportar su utilización.

Se trata de un entorno de desarrollo orientado principalmente al lenguaje Java, aunque puede servir para otros lenguajes de programación. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Es un proyecto de código abierto de gran éxito, con una comunidad de usuarios numerosa, en continuo crecimiento y apoyado por varias empresas.

El origen de este entorno hay que buscarlo en un proyecto realizado por estudiantes de la República Checa. Fue el primer IDE creado en lenguaje Java. Un tiempo más tarde, se formó una compañía que sería comprada en 1999 por Sun Microsystems (quien había creado el lenguaje Java). Poco después, Sun decidió que el producto sería libre y de código abierto y nació Netbeans como IDE de código abierto para crear aplicaciones Java.

NetBeans lleva tiempo pugnando con Eclipse por convertirse en la plataforma más importante para crear aplicaciones en Java. Hoy en día es un producto en el que participan decenas de empresas con Sun a la cabeza. Sigue siendo software libre y ofrece las siguientes posibilidades:

- ✓ Escribir código en C, C++, Ruby, Groovy, Javascript, CSS y PHP además de Java.
- ✓ Permitir crear aplicaciones J2EE gracias a que incorpora servidores de aplicaciones Java (actualmente Glassfish y Tomcat)
- ✓ Crear aplicaciones Swing de forma sencilla, al estilo del Visual Studio de Microsoft.
- ✓ Crear aplicaciones JME para dispositivos móviles.

La última versión lanzada en junio de 2020 es la **Apache NetBeans 12.0 LTS**. Se trata de una versión LTS (*Long Time Support*), es decir, con soporte de al menos tres años aunque salgan nuevas versiones.



[Apache Netbeans](#) (Apache License)

La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de Java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo.

Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en esta plataforma pueden ser extendidas fácilmente por cualquiera que desarrolle también software.

Cada módulo provee una función bien definida, tales como el soporte de Java, edición, o soporte para el sistema de control de versiones. NetBeans contiene todos los módulos necesarios para el desarrollo de aplicaciones Java en una sola descarga, permitiendo a la persona que va a realizar el programa comenzar a trabajar inmediatamente.

Para saber más

Encuentra toda la información sobre el entorno de desarrollo Apache Netbeans 12 en el siguiente enlace (en inglés).

[Todo sobre Apache NetBeans 12](#)

9.4.- Instalación y configuración.

En la siguiente presentación podrás observar el proceso de instalación de Apache Netbeans 12. Debes tener en cuenta que Netbeans está escrito en Java por lo tanto para su instalación tenemos que tener instalada el JRE. Además, como nuestra intención en programar en lenguaje Java, también necesitamos el JDK. Ambas herramientas ya las tenemos instaladas.

Instalación de Apache Netbeans 12

Accedemos a la web de descarga de Apache Netbeans 12. Web de [Descarga Apache Netbeans 12](#)



Apache NetBeans Releases

Apache NetBeans is released four times a year. For details, see [full release schedule](#).



Our annual May/June release is a long-term support (LTS) release that benefits from our [NetCAT community testing process](#), and remains available and supported for a year. Our other quarterly releases provide early access to new features, which are tested and consolidated in the subsequent LTS release.

Apache NetBeans 12 LTS (NB 12.0)

Latest LTS version of the IDE, released on June 4, 2020.

[Features](#)

[Download](#)

Instalación de Apache Netbeans 12 II

Seleccionamos el fichero a descargar dependiendo del sistema operativo en el cual vayamos a instalarlo.

Downloading Apache NetBeans 12.0

Apache NetBeans 12.0 was released on June 4, 2020. See [Apache NetBeans 12.0 Features](#) for a full list of features.

[Deployment platforms](#)

Apache NetBeans 12.0 is available for download from your closest Apache mirror.

[Community approval](#)

- Binaries: [netbeans-12.0-bin.zip](#) ([SHA-512](#), [PGP ASC](#))

[Known problems](#)

- Source: [netbeans-12.0-source.zip](#) ([SHA-512](#), [PGP ASC](#))

[Earlier releases](#)

- Installers:

 - [Apache-NetBeans-12.0-bin-windows-x64.exe](#) ([SHA-512](#), [PGP ASC](#))

 - [Apache-NetBeans-12.0-bin-linux-x64.sh](#) ([SHA-512](#), [PGP ASC](#))

 - [Apache-NetBeans-12.0-bin-macosx.dmg](#) ([SHA-512](#), [PGP ASC](#))

- Javadoc for this release is available at <https://bits.netbeans.org/12.0/javadoc>

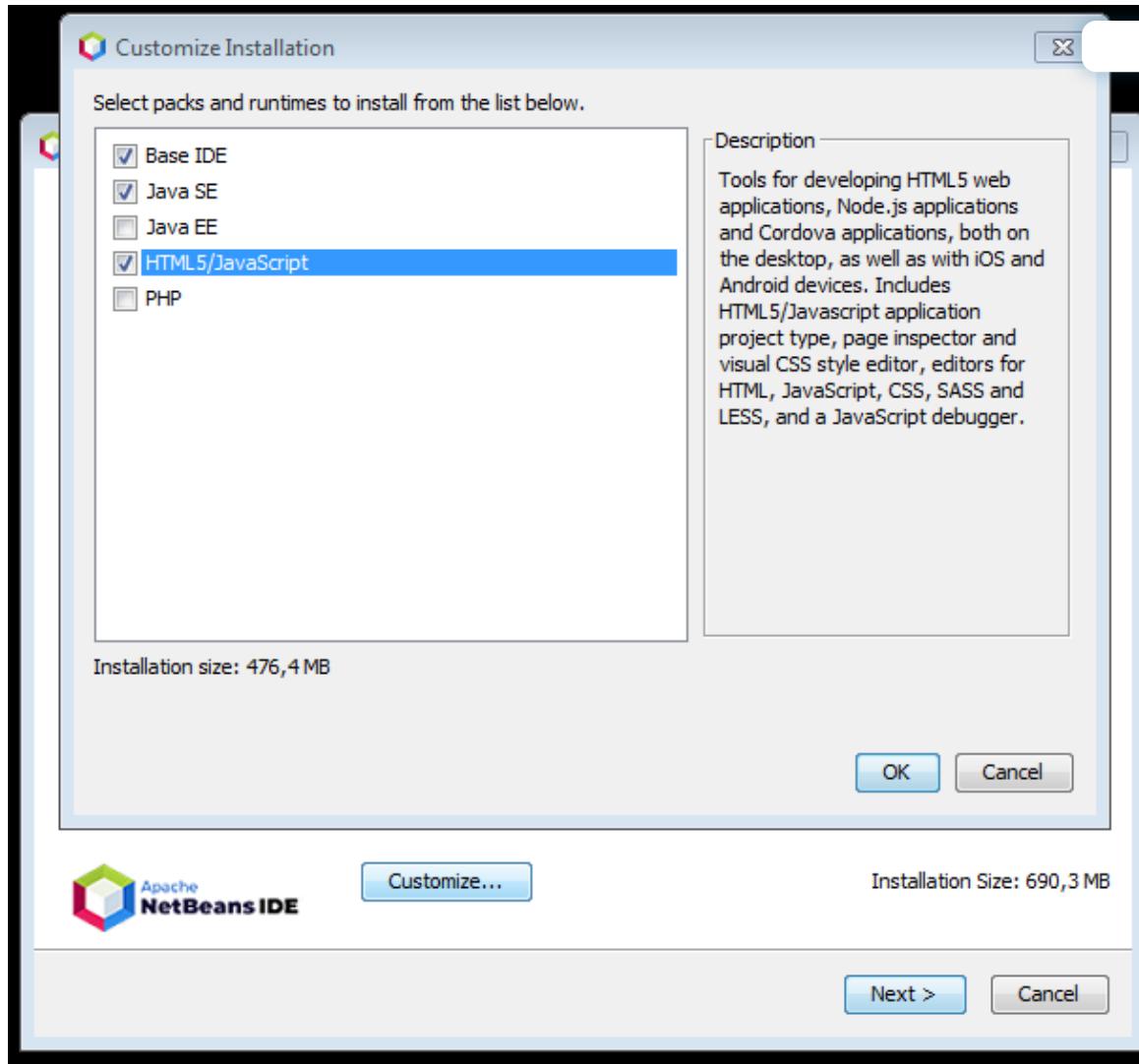
Officially, it is important that you [verify the integrity](#) of the downloaded files using the PGP signatures (.asc file) or a hash (.sha512 files). The PGP signatures should be matched against the [KEYS](#) file which contains the PGP keys used to sign this release.

Apache NetBeans can also be installed as a self-contained [snap package](#) on Linux.

Una vez descargado (pesa mas de 300MB), iniciamos la instalación haciendo click sobre el fichero descargado. El asistente nos guiará por el sencillo proceso de instalación. Netbeans es una aplicación pesada, que consume bastantes recursos de la máquina, sobre todo memoria.

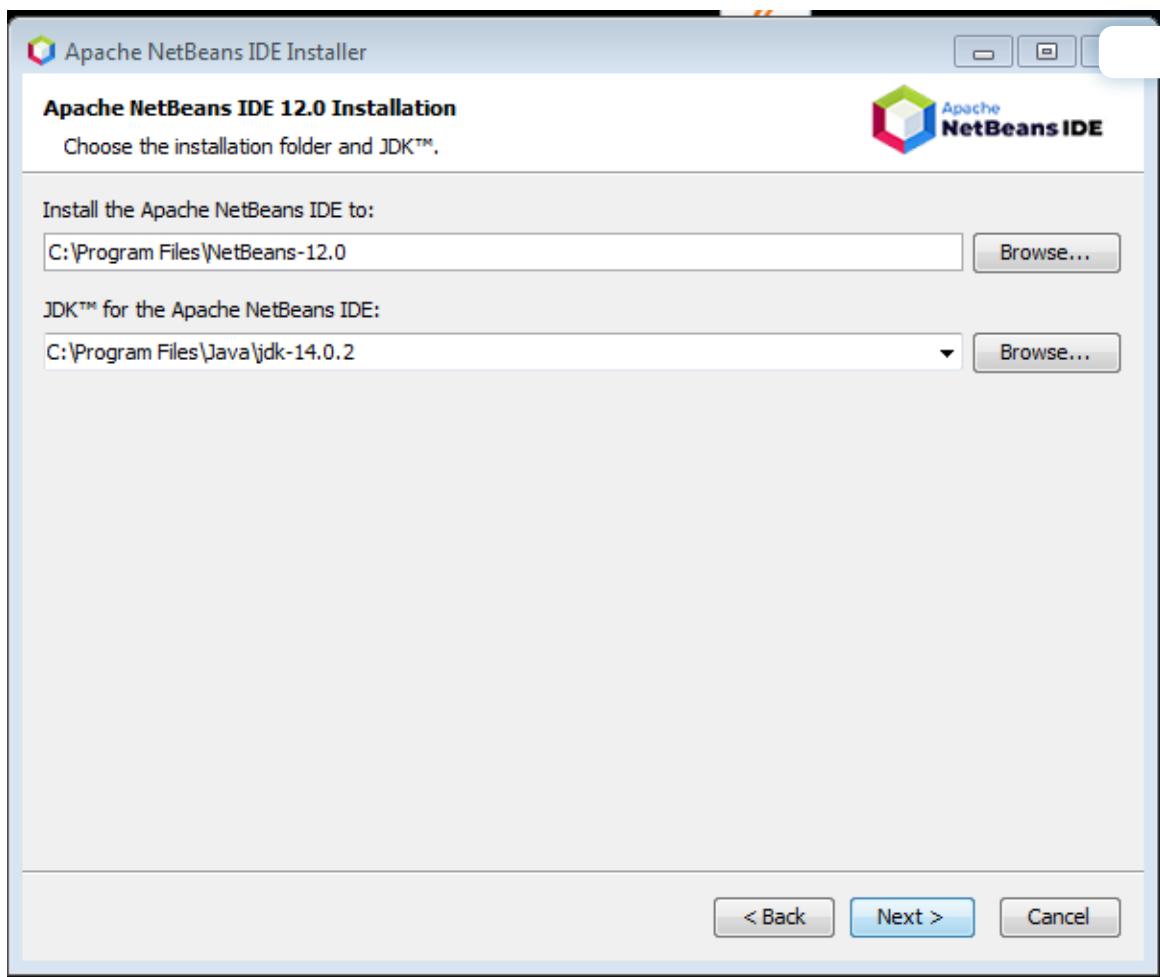
Instalación de Apache Netbeans 12 III

En uno de los primeros pasos de la instalación, podemos observar un botón denominado **Customize**. Pulsando sobre dicho botón podremos seleccionar a qué lenguajes queremos dar soporte en Netbeans 12. Para que consuma menos memoria, tan solo seleccionaremos **Base IDE, Java SE y HTML5/Javascript** (nos obliga a seleccionarlo para instalar Java SE).



Instalación de Apache Netbeans 12 IV

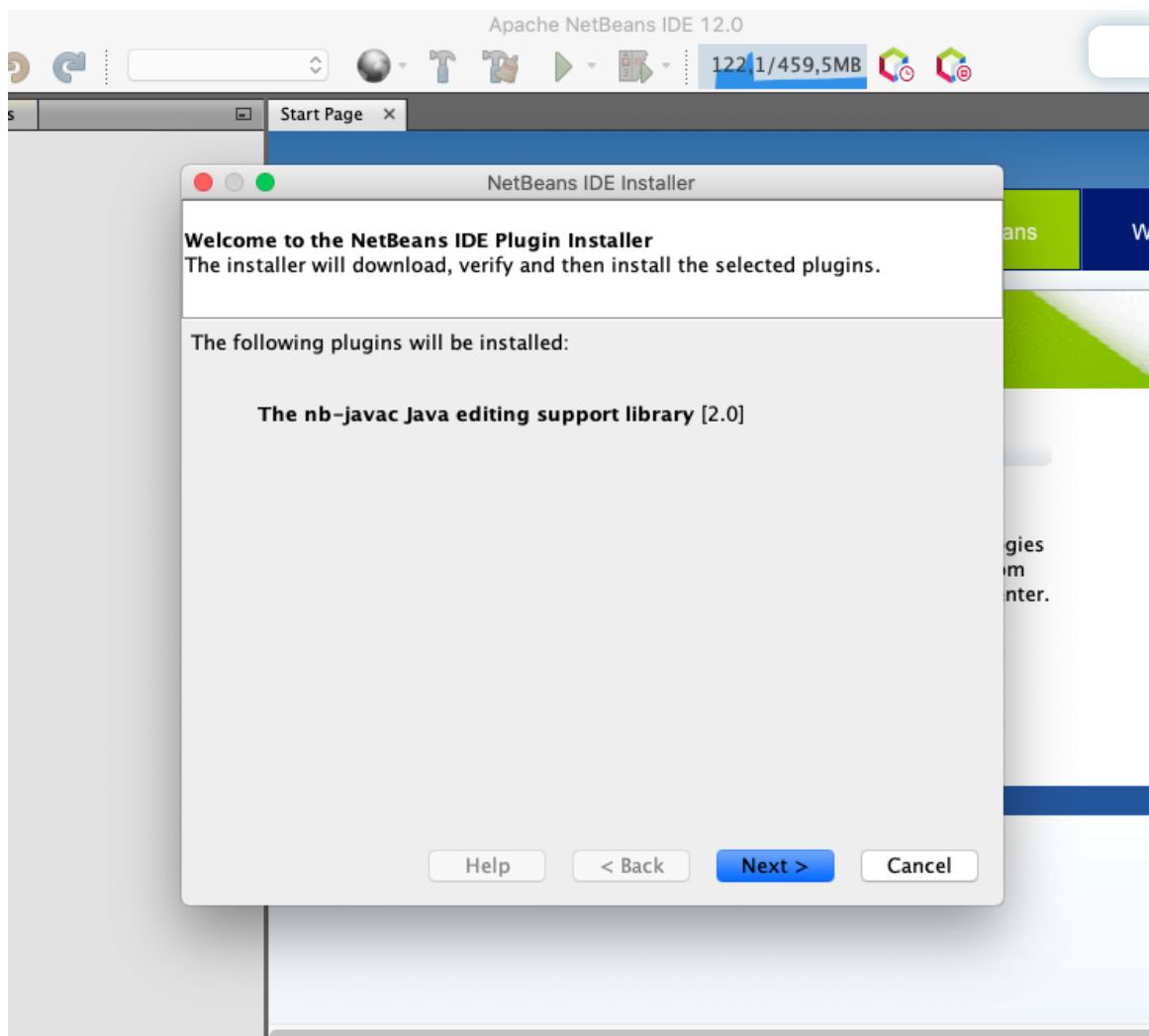
Observa como en Netbeans 12, durante el proceso de instalación, detecta el jdk que tenemos ya instalado. Si no fuera así, tendríamos que instalarlo previo a la instalación de Netbeans. Por otro lado, si la ruta no es correcta o quisiéramos utilizar otro JDK (podríamos tener varios instalados), podríamos indicarlo en este paso.



¡Tras unos minutos, Apache Netbeans 12 está instalado en nuestro sistema. Ya podemos lanzarlo!

Instalación de Apache Netbeans 12 V

Es posible que al abrir Netbeans si inicie el instalador de plugins y nos solicite la instalación del plugin **nb-javac Java editing library**. Se trata de un plugin que utiliza Netbeans para mejorar el editor de código. Debemos instalarlo. Para ello, tan solo seguimos los pasos indicados por el instalador: la descarga e instalación será automática.



Instalación de Apache Netbeans 12 VI

Todas las imágenes utilizadas son propiedad del Ministerio de Educación y FP bajo licencia CC-BY-NC y se corresponden con capturas de pantalla.

Para saber más

¿Utilizas como sistema operativo alguna distribución de Linux?

En el siguiente enlace tienes un manual para la instalación de Netbeans 12 en Ubuntu, Debian o Linux Mint.

[Instalación de Netbeans 12 en Linux \(en inglés\)](#)

9.5.- Aspecto del entorno y gestión de proyectos.

La pantalla inicial de nuestro entorno de desarrollo ofrece accesos directos a las operaciones más usuales: aprendizaje inicial, tutoriales, ejemplos, demos, los últimos programas realizados y las novedades de la versión.

Para comenzar a conocer el entorno de Apache Netbeans nada mejor que comenzar a utilizarlo. Crearemos un proyecto que mostrará por pantalla el mensaje "**Hola alumnos de Programación**".

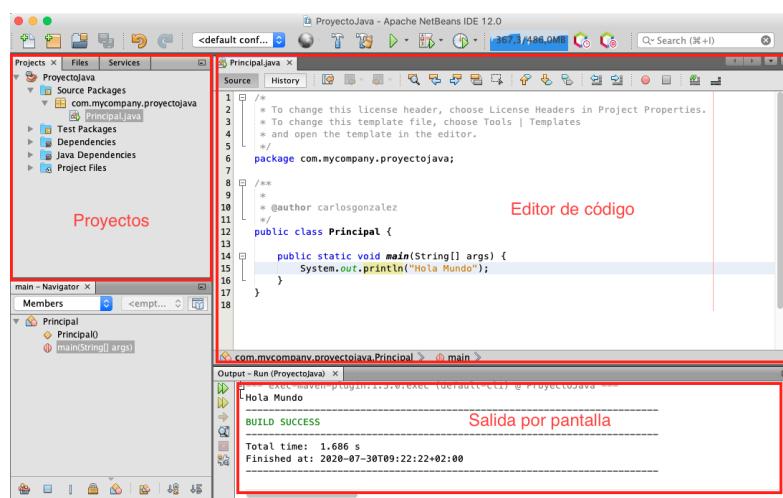
Debes conocer

Observa en las siguientes diapositivas el proceso de creación, codificación, compilación y ejecución de nuestro primer proyecto Java.

Mi primer proyecto en Apache Netbeans 12

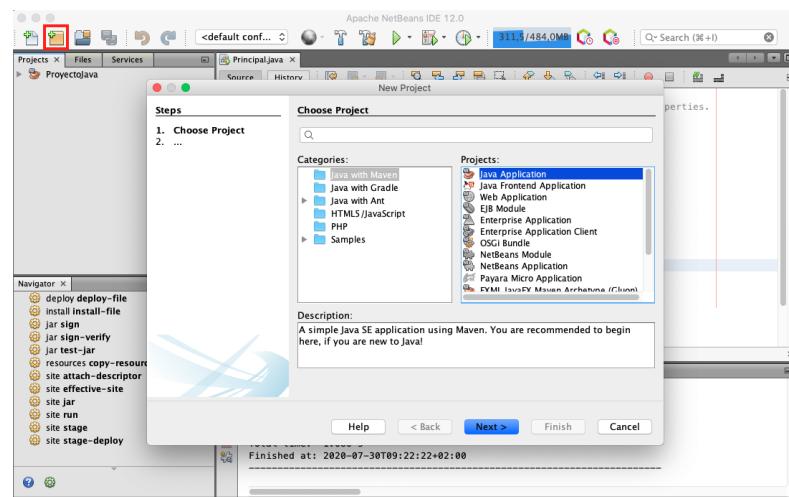
Al iniciar Netbeans, este es el entorno de trabajo en el que nos encontramos:

- **Panel Proyectos:** Desde este panel gestionaremos nuestros proyectos. En Netbeans, como en otros IDEs, toda aplicación Java está empaquetada en un proyecto. Solo podremos lanzar a ejecución una aplicación contenida en un proyecto.
- **Panel Editor de Código:** Editor de código Java.
- **Panel Output:** Este panel muestra la salida de las aplicaciones por pantalla. Nos facilita la ejecución de la aplicaciones sin necesidad de hacerlo desde una terminal.



Mi primer proyecto en Apache Netbeans 12 II

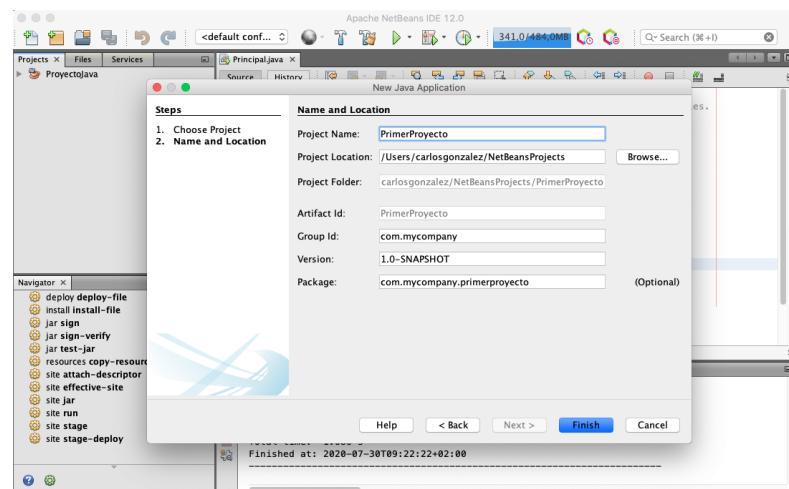
Vamos a crear un nuevo proyecto. Para ello utilizamos el ícono apropiado de la barra de herramientas o pulsando con el botón derecho en el panel de proyectos y seleccionando "**New Project**". Obsérvalo:



Debemos seleccionar **Java application**, que nos permite crear una aplicación estándar Java. Como te habrás dado cuenta, existen asistentes para generar multitud de tipo de aplicaciones.

Mi primer proyecto en Apache Netbeans 12 III

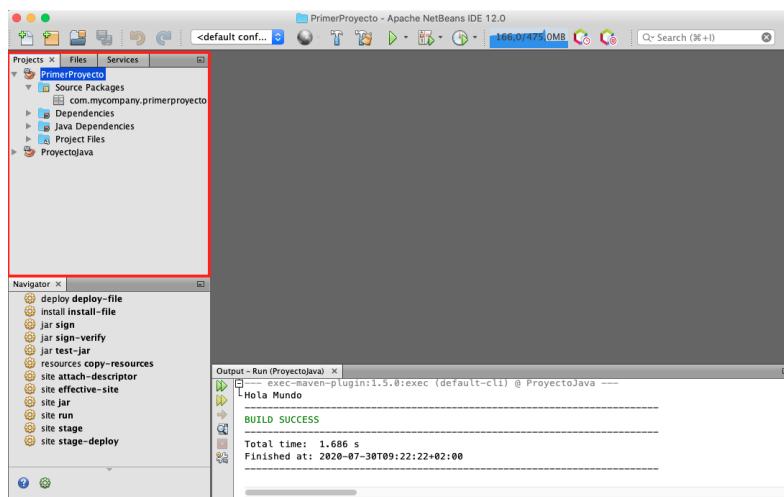
El siguiente paso es darle nombre a nuestro proyecto. Recuerda que hay que utilizar nombres lo mas descriptivos posibles, pues en algún momento tendremos muchos proyectos en nuestro panel de proyectos.



Por ahora, todas las opciones las dejamos por defecto. Pulsamos en **Finish**.

Mi primer proyecto en Apache Netbeans 12 II

Observa en la siguiente imagen la estructura del proyecto que ha creado Netbeans.

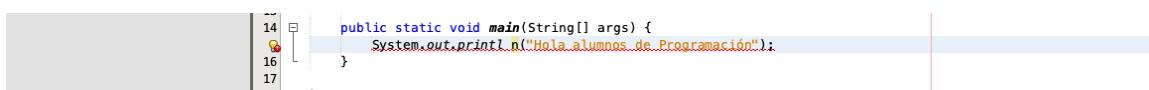


En la carpeta **Source Packages**, Netbeans almacena los ficheros con el código fuente de nuestra aplicación, es decir, los ficheros .java. Nuestro proyecto aún no contiene ficheros fuente.

Mi primer proyecto en Apache Netbeans 12 II

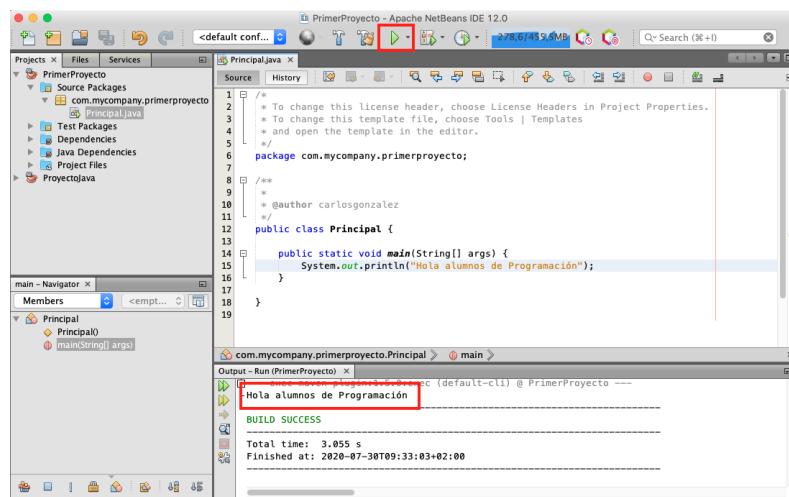
En la siguiente imagen puedes observar el proyecto con un fichero fuente denominado **Principal.java** que contiene el código necesario para mostrar por pantalla el mensaje "*Hola alumnos de programación*". Para crearlo tan solo tendrás que clickear con el botón derecho sobre el paquete existente y en el menú contextual seleccionar **New - Java Class**. En la ventana que aparece asígnale un nombre y pulsa **Finish**. Añade a tu clase el código necesario según la imagen.

El siguiente paso sería compilar y ejecutar el proyecto. En Netbeans, el proceso de compilación se realiza automáticamente al escribir el código y guardar, es decir, no tenemos que lanzarlo explícitamente (aunque también es posible hacerlo). Además, el editor marca las líneas de código que escribimos que contienen errores. Lo veremos en la siguiente unidad aunque debes asegurarte que en tu clase no existan líneas marcadas de rojo como en la siguiente imagen:



El código mostrado tiene un error sintáctico en la línea 15, pues la sentencia **println** no está bien escrita (contiene un espacio en blanco).

Observa en la siguiente imagen cómo ejecutar el proyecto y ver la salida por pantalla.



El botón **Run Project** de la barra de herramientas (también seleccionable desde el menú o la tecla F6) nos permite ejecutar nuestro proyecto. Si el código es correcto, Netbeans:

- Analiza el código para comprobar que es correcto.
- Compila el código fuente y genera los ficheros **.class** con los bytecodes Java.
- Ejecuta la aplicación y muestra la salida en el panel **Output**, sin necesidad de seleccionar el fichero **.class**.

¡Como puedes comprobar, los IDEs son mas útiles que un simple editor de texto pues nos facilitan todas las funciones que tenemos que realizar como programadores!

Mi primer proyecto en Apache Netbeans 12 II

Todas las imágenes utilizadas son propiedad del Ministerios de Educación y FP (CC BY-NC) y contienen captura de pantalla de la aplicación Netbeans, propiedad de Oracle.

[Resumen textual alternativo](#)

Una de las ventajas que ofrece este entorno es poder examinar nuestros proyectos a través de la vista **Archivos**. Esta vista nos enseña la realidad de los archivos del proyecto, la carpeta **build** contiene los archivos compilados (**.class**), la carpeta **src** el código fuente y el resto, son archivos creados por Netbeans para comprobar la configuración del proyecto o los archivos necesarios para la correcta interpretación del código en otros sistemas (en cualquier caso no hay que borrarlos). Para activar esta vista, selecciona en el menú principal **Windows - Files**.

Autoevaluación

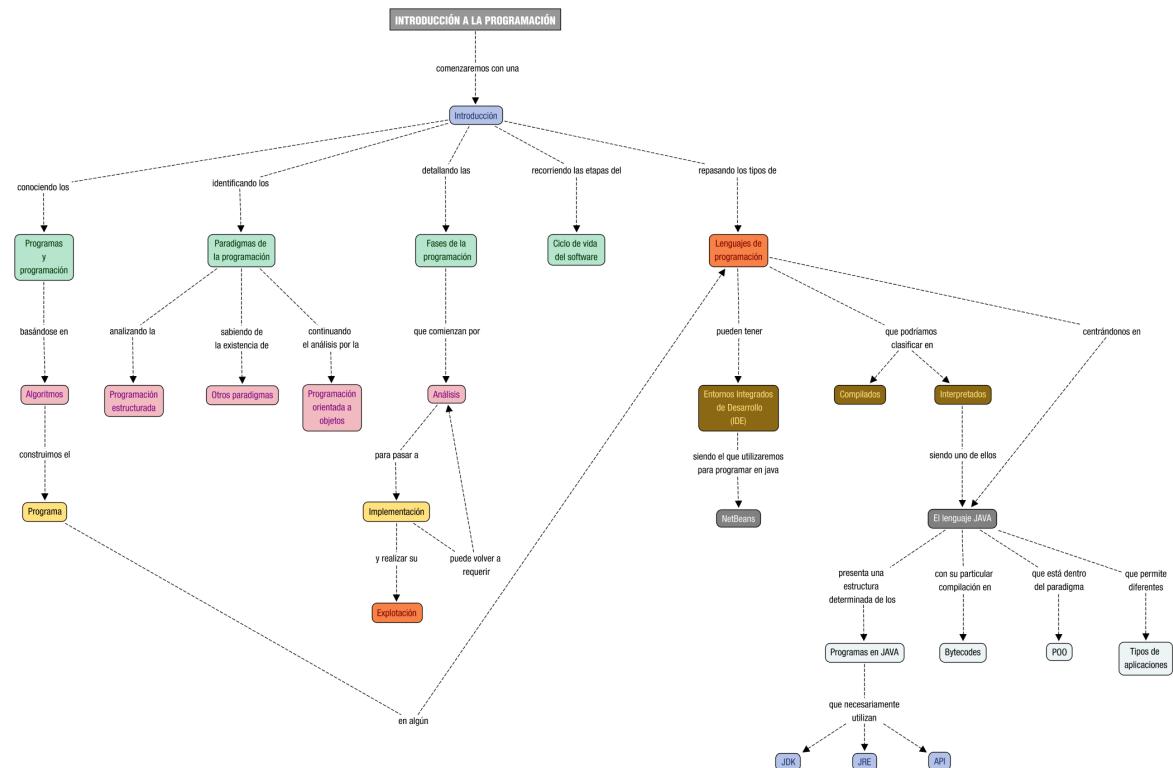
Rellena los huecos con los conceptos adecuados:

En NetBeans, los archivos **.class** de un proyecto están alojados en la carpeta **_____** y los **.Java** en la carpeta **_____**.

Los archivos correspondientes a las clases se alojan en la carpeta **build** y los archivos con el código fuente se alojan en la carpeta **src**.

10.- Conclusiones

A lo largo de esta primera unidad hemos realizado una introducción al mundo de la programación de aplicaciones. Hemos definido algoritmo y hemos hablado sobre las fases que se llevan a cabo para el desarrollo de una aplicación software. Además, hemos introducido el concepto de lenguaje de programación y hemos enumerado los diferentes tipos existentes. Por último, hemos realizado una introducción al lenguaje Java, uno de los lenguajes orientado a objetos más utilizado en la actualidad. Además, hemos descrito las herramientas necesarias para programar en Java, desde herramientas básicas de consola hasta entornos de desarrollo de aplicaciones. El mapa conceptual resume los conceptos que deben quedar claros antes de comenzar con la segunda unidad.



Ministerios de Educación y FP ([CC BY-NC](#))

En la segunda unidad nos centraremos en conocer el lenguaje Java más en profundidad. El objetivo será conocer los tipos de datos primitivos utilizados por el mismo, variables y constantes así como los operadores utilizados para la manipulación de los datos.