



DIPLOMADO VIRTUAL EN **PROGRAMACIÓN EN JAVA**

Guía didáctica 5: Java web



Formación Virtual

.....educación sin límites

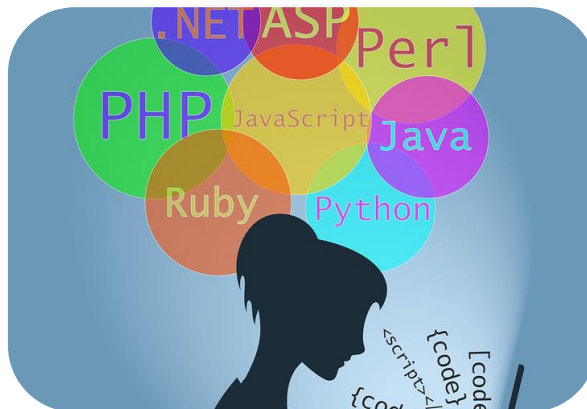
Competencia específica

Se espera que con los temas abordados en la guía didáctica del módulo 5: Java web, el estudiante logre la siguiente competencia específica:

- Comprender los conceptos y características teóricas de la programación web en Java.

Contenidos temáticos

El contenido temático para desarrollar en la guía didáctica del módulo 5: Java web es:



Java web

Ilustración 1: caracterización de la guía didáctica.
Fuente: autor.

Tema: Java web

En este quinto y último módulo de diplomado, nos centraremos en el desarrollo teórico de la programación web en Java, por lo que abordaremos únicamente definiciones, características y conceptos, dejando a un lado el trabajo práctico, dado que sería un módulo muy extenso y difícil de abordar. Así, veremos temas muy complejos con definiciones un poco abstractas, por lo que la guía se debe tomar con calma y con la intención solo de leer y aprender. Para la práctica, se desarrollará un diplomado exclusivamente dedicado al trabajo de Java en aplicaciones web.

A lo largo del diplomado, en el desarrollo de todos los módulos, hemos hecho uso de algunas herramientas de Java implícitamente gracias a la descarga del JDK, pues proporciona las características necesarias con las que hemos trabajado hasta ahora todo lo referente a JSE, JDK, JVM, entre otros componentes que son de suma importancia.

Para el uso de Java en la programación web, existen otros componentes y características de lenguajes que deben ponerse en funcionamiento, como lo es la versión Enterprise Edition de Java (JEE), que se encarga que proporcionar todos los elementos que se ocupan en el desarrollo de aplicaciones basadas en Java para la web, pero ¿qué es Java EE?, ¿cuáles son sus características?

Java EE

Java Enterprise Edition, Java EE en adelante, es un conjunto de estándares de tecnologías dedicadas al desarrollo de Java del lado del servidor. La plataforma Java EE consta de un conjunto de servicios, API y protocolos que proporcionan la funcionalidad necesaria para desarrollar aplicaciones basadas en web de varios niveles. Es decir, se desarrollarán aplicaciones empresariales distribuidas, con arquitecturas multicapa, escritas en Java y que se ejecutan en un servidor de aplicaciones. (Díaz, 2019, p. 10)

Java EE tiene varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc. y define cómo coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, *servlets*, *portlets*, Java Server Pages y varias tecnologías de servicios web.

Ello permite al desarrollador crear una aplicación de empresa portable entre plataformas y escalable, a la vez que integrable con tecnologías anteriores. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar transacciones, la seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes desplegados, significando que los desarrolladores pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes, en lugar de en tareas de mantenimiento de bajo nivel (Wikipedia, 2023g).



Imagen: Pinterest

Java EE no se originó como se conoce hoy. Esta distribución ha tenido una serie de versiones, que abordaremos a partir de Henao (2017):

J2EE: fue la primera versión con especificaciones de la tecnología web. Nació gracias a la necesidad del desarrollo de aplicaciones empresariales teniendo en cuenta la llegada de internet y el impresionante crecimiento que este estaba teniendo.

J2EE es una plataforma para el cómputo empresarial a partir de la cual es posible el desarrollo profesional de aplicaciones empresariales distribuidas sobre

una arquitectura multicapa, que son escritas con el lenguaje de programación Java y son ejecutadas desde un servidor de aplicaciones.

La versión J2EE tiene su origen en el lenguaje de programación Java, que corresponde con sus siglas EE (Enterprise Edition). Esta tecnología Java permite crear aplicaciones una única vez y que sea compatible sobre cualquier equipo, ya que se comunican directamente con la máquina virtual y no con el sistema operativo (Formatale, 2016).

Algunas de las características que introdujo J2EE:

- Desarrollo por capas
- Componentes
- *Servers*
- *Servlets*
- JSP
- *Bean*
- Enterprise Java Beans
- Despliegues

Esta especificación presentó molestias en cuanto a que se tornaba muy complejo el desarrollo de aplicaciones web, dado que se requerían demasiados procesos, gran cantidad de código y configuraciones para el correcto funcionamiento de las aplicaciones, por lo que se implementaron cambios en posteriores versiones.

JEE5: se da un salto en mejoras de la especificación. Deja de nombrarse la versión de la especificación y se conoce solo como JEE. Sin embargo, debido a las mejoras, aún se hace referencia a la versión de Java del momento (JEE5, JEE6, JEE7, JEE8...), pero es JEE5 la que marca la diferencia en torno a dicho cambio.

Con la evolución a JEE5 se abre un nuevo panorama al desarrollo empresarial, pues esta nueva especificación brindó nuevas API que permitieron reducir tiempos de desarrollo, disminuir la complejidad y aumentar la eficiencia de los sistemas en cuanto a velocidad y rendimiento.

JEE5 vincula el uso de anotaciones y se da un nuevo enfoque de programación basado en POJO, se habla de la inyección de dependencias, se da

una nueva alternativa para el manejo de la persistencia gracias al uso de JPA, entre otras mejoras.

Las aplicaciones JEE5 son mucho más concisas y eficientes que antes, pues reducen bastante el código fuente y, gracias al uso de anotaciones y JPA, ya no es necesario llevar a cabo procesos, como reglas de navegación en el FaceConfig o la aplicación del patrón DAO para hacer referencia a entidades de la BD.

JEE6 – JEE7 – JEE8: continúan con el mismo enfoque de JEE5, al implementar mejoras en la forma como se desarrolla el *software*, la adecuación de nuevas tecnologías y optimización de procesos existentes, se mejoran las pruebas unitarias, se vinculan nuevas API para manejar la concurrencia, trabajo con *webSockets*, JSON, HTML5.

Estas mejoras cada vez van facilitando más el trabajo, que sigue siendo algo complejo. Si se compara con la primera especificación, es evidente que ahora se ha reducido considerablemente esa complejidad (Henao, 2017).

Java EE vs. Java SE: Java SE es usado para desarrollar aplicaciones de escritorio y es la base para desarrollar el lenguaje Java. Consiste en herramientas de desarrollo, tecnologías de implementación y otras bibliotecas de clase y kits de herramientas utilizados en aplicaciones Java. Por otra parte, Java EE se construye sobre Java SE y se utiliza para desarrollar aplicaciones web y aplicaciones empresariales a gran escala.

A partir de Java EE nacen los cimientos de la programación web en este lenguaje, pero hay componentes y características que debemos tener presentes.

POJO (*plain old Java object*)

En inglés, corresponde a un objeto Java plano antiguo. Un objeto POJO se toma como una instancia de una clase que no extiende ni implementa nada en especial. Sirve para enfatizar el uso de clases simples y que no dependen de un *framework* en especial (Wikipedia, 2023j).

Framework

Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

En el desarrollo de *software*, un entorno de trabajo es una estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida normalmente con artefactos o módulos concretos de *software*, que puede servir de base para la organización y desarrollo de *software* (Wikipedia, 2023b).

Servidor

Es una red de computadores que ejecuta ciertas aplicaciones. Usualmente se trata de un dispositivo de *software* que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente.

Un servidor de aplicaciones generalmente gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negociación y de acceso a los datos de las aplicaciones. Los principales beneficios de la aplicación de la tecnología de servidores de aplicación son la centralización y la disminución de la complejidad en el desarrollo de aplicaciones (Wikipedia, 2022c).

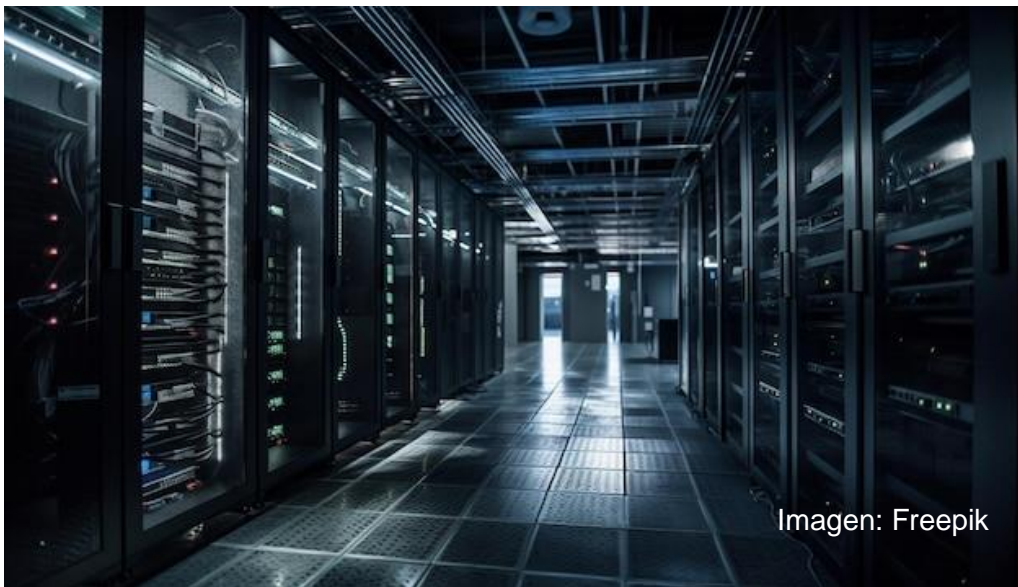


Imagen: Freepik

Servlet

Los *servlets* son la tecnología de plataforma Java elegida para ampliar y mejorar los servidores web. Los *servlets* proporcionan un método basado en componentes e independiente de la plataforma para crear aplicaciones basadas en la web, sin las limitaciones de rendimiento de los programas.

Los *servlets* tienen acceso a toda la familia de API de Java, incluida la API de JDBC para acceder a bases de datos empresariales. Los *servlets* también pueden acceder a una biblioteca de llamadas específicas de HTTP y recibir todos los beneficios del lenguaje Java maduro, incluida la portabilidad, el rendimiento, la reutilización y la protección contra fallos (Oracle, 2023).

Bean

Es una clase en Java compuesta por un constructor vacío, atributos privados y métodos *set* y métodos *get* en presentación de los atributos.

Enterprise JavaBeans

Las EJB son una de las interfaces de programación de aplicaciones (API) que conforman el estándar de construcción de aplicaciones empresariales JEE y proporcionan un modelo de componentes distribuido estándar del lado del servidor. El objetivo de las EJB es darle al programador un modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación (Wikipedia, 2022d).

Programación por capas

Es un modelo de desarrollo *software* cuyo objetivo primordial es la separación (desacoplamiento) de las partes que componen un sistema *software* o también una arquitectura cliente-servidor: lógica de negocios, capa de presentación y capa de datos. De esta forma, por ejemplo, es sencillo y mantenible crear diferentes interfaces sobre un mismo sistema sin que se requiera algún cambio en la capa de datos o lógica (Programación Web, s.f.).

Capa de presentación: la que ve el usuario (también se la denomina «capa de usuario»), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura

la información del usuario en un mínimo de proceso. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser «amigable» (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio (Programación Web, s.f.).

Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina «capa de negocio» (e incluso de lógica del negocio) porque es «Elvis lo dice» aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse.

Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de este. También se consideran aquí los programas de aplicación (Programación Web, s.f.).

Capa de datos: es donde residen los datos y es la encargada de acceder a ellos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio (Programación Web, s.f.).

HTML (*hypertext markup language*)

Es un lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia del *software* que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, juegos, entre otros (Programación Web, s.f.).

XML (*extensible markup language*)

Es un metalenguaje (lenguaje de mercado extensible) que permite definir lenguajes de marcas utilizado para almacenar datos en forma legible. Da la posibilidad de definir la gramática de lenguajes específicos para estructurar documentos grandes. Algo que lo diferencia de otros lenguajes es que da soporte a bases de datos y es útil cuando varias aplicaciones deben comunicarse entre sí o integrar información (Silberschatz, 2014; citado en Wikiwand, 2006).

CSS (*cascade style sheets*)

En español se traduce como hojas de estilo en cascada. Es un lenguaje de diseño gráfico usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. Es muy usado para establecer el diseño visual de los documentos web e interfaces de usuario escritas en HTML o XHTML (Programación Web, s.f.).

Cookies

«Es una pequeña información enviada por un sitio web y almacenada en el navegador del usuario, de manera que el sitio web puede consultar la actividad previa del navegador». (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales [Clacso], 2019)

Sesiones

Es un intercambio de información interactiva semipermanente, también conocido como diálogo, una conversación o un encuentro, entre dos o más dispositivos de comunicación, o entre un ordenador y usuario. Una sesión se establece en un cierto momento y se finaliza poco después (Wikipedia, 2022b).

JSP (JavaServer pages)

Esta tecnología proporciona una forma simplificada y rápida de crear contenido web dinámico. Además, permite el rápido desarrollo de aplicaciones basadas en web que son independientes del servidor y la plataforma (WhatExt, 2023).

JSP ayuda a los desarrolladores de *software* a crear páginas web dinámicas basadas en HTML y XML, entre otros tipos de documentos. JSP es similar a PHP, pero usa el lenguaje de programación Java (WhatExt, 2023).

JSF (JavaServer faces)

«Es una tecnología y *framework* para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF usa

JavaServer Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas». (Junta de Andalucía, s.f.)

API (*application programming interface*)

La interfaz de programación de aplicaciones, también conocida por la sigla API, es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizada por otro *software* como una capa de abstracción (Inesa Tech, 2020).

JPA (*Java persistence API*)

Es un *framework* del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones usando la plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) y Enterprise (Java EE) (Wikipedia, 2023c).

Es un conjunto de clases y métodos que persistentemente almacenan gran cantidad de datos en una base de datos.

Patrones de diseño

Son unas técnicas para resolver problemas comunes en el desarrollo de *software* y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces.

Un patrón de diseño es una solución a un problema de diseño. Para que una solución sea considerada un patrón, debe contar con ciertas características. Una de ellas es que debe haber comprobado su efectividad resolviendo problemas similares en ocasiones anteriores. Otra es que debe ser reutilizable, que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias (Wikipedia, 2023a).

Protocolo HTTP

El protocolo de transferencia de hipertexto (por sus siglas en inglés: HTTP, que se desglosan: Hyper Text Transfer Protocol) es el protocolo usado en cada transacción de la web (www).

Un protocolo se puede entender como el lenguaje utilizado por dos computadoras para comunicarse entre sí.

Spring

Es un *framework* que va por encima de Java y que se compone de herramientas y utilidades que ayudan al desarrollador a crear aplicaciones web en Java para la parte del *backend*.

Backend

Es la capa de acceso a datos de un *software* o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos. El *backend* también accede al servidor, que es una aplicación especializada que entiende la forma como el navegador solicita cosas (AMVO, 2022).

Frontend

Es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Abarca todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios (Tokio School, 2020).

Hibernate

Es una herramienta de mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los *beans* de las entidades que permiten establecer estas relaciones (Equipo Geek NNT Data, 2019).

DAO (*data access objetc*)

En español, el objeto de acceso a datos, «es un componente de *software* que suministra una interfaz común entre la aplicación y uno o más dispositivos de

almacenamiento de datos, tales como una base de datos o un archivo». (Wikipedia, 2023d). Contiene las operaciones que dicho componente debe realizar en relación con la administración de los datos.

MVC (modelo-vista-controlador)

Es un patrón de arquitectura de *software* que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de su representación y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones. Para ello, MVC propone la construcción de tres componentes distintos: el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado, define componentes para la representación de la información, y por otro, para la interacción del usuario.

Este patrón de arquitectura de *software* se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, aspectos que pretenden facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su mantenimiento posterior (Wikipedia, 2023h).

JDBC (*Java database connectivity*)

«Es una API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice». (Wikipedia, 2022a).

Bases de datos

«Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular». (Pérez, 2007).

Dentro de las características más importantes de los sistemas de base de datos encontramos:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.

- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso por medio de lenguajes de programación estándar (Pérez, 2007).

SQL (*structured query language*)

En español se traduce como lenguaje de consulta estructurada. Es un lenguaje específico del dominio utilizado en programación, diseñado para administrar y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales (Morteo y Bocalandro, 2004; citados en Wikipedia, 2023f).

DDL (*data definition language*)

El lenguaje de definición de datos se encarga de la modificación de la estructura de los objetos de la base de datos. Incluye órdenes para modificar, borrar o definir las tablas en las que se almacenan los datos de la base de datos.

DML (*data manipulation language*)

Un lenguaje de manipulación de datos es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios ejecutar las tareas de consulta o manipulación de los datos, organizados por el modelo de datos adecuado (Wikipedia, 2023e).

Bases de datos relacionales

Un base de datos relacional es una recopilación de elementos de datos con relaciones predefinidas entre ellos. Estos elementos se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. Las tablas se utilizan para guardar información sobre los objetos que se van a representar en la base de datos.

- Una base de datos se compone de varias tablas o relaciones.
- No pueden existir dos tablas con el mismo nombre ni registro.
- Cada tabla es a su vez un conjunto de campos (columnas) y registros (filas).

- La relación entre una tabla padre y un hijo se lleva a cabo por medio de las claves primarias y claves foráneas (o ajenas).
- Las claves primarias son la clave principal de un registro dentro de una tabla y estas deben cumplir con la integridad de datos.
- Las claves ajenas se colocan en la tabla hija, contienen el mismo valor que la clave primaria del registro padre; por medio de estas se hacen las formas relacionales.

Bases de datos no relacionales (NoSQL)

Son una amplia clase de sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo clásico de bases de datos relacionales en aspectos importantes, siendo el más destacado que no usan SQL como lenguaje principal de consultas. Los datos almacenados no requieren estructuras fijas como tablas y normalmente no soportan operaciones de ciertos tipos (Wikipedia, 2023i).



Referencias bibliográficas

- AMVO. (2022, 9 de mayo). Código backend. En *Glosario AMVO*.
<https://www.amvo.org.mx/glosario/codigo-backend/>
- Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso). (2019). ¿Qué son las cookies? <https://www.clacso.org/que-son-las-cookies/>
- Díaz, A. (2019). *Desarrollo de software web para la gestión de inventario, con aplicación móvil de consulta para la empresa Cosdy SAS* [proyecto de grado Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repository U Distrital.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24811/DiazPereiraAlejandro2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Equipo Geek NNT Data. (2019, 6 de agosto). ¿Qué es Hibernate? ¿Por qué usarlo? *If Geek Then*. <https://ifgeekthen.nttdata.com/es/que-es-java-hibernate-por-que-usarlo>
- Formatalent. (2016, 1 de enero). ¿Qué es J2EE? Formatalent.
<https://formatalent.com/que-es-j2ee/>
- Henao, C. (2017, 18 de diciembre). Introducción y generalidades Java Enterprise Edition (JEE). *Codejavu*. <https://tinyurl.com/3c666c2r>
- Inesa Tech. (2020, 1 de diciembre). API CSI: ejemplo de aplicación MATLAB y SAP2000. *Inesa Tech*. <https://tinyurl.com/bd4xmpu5>
- Junta de Andalucía. (s.f.). JSF2. Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía (Madeja).
<https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/131>
- Oracle. (2023). *Java Servlet Technology Overview*. Oracle.
<https://www.oracle.com/java/technologies/servlet-technology.html>
- Pérez, D. (2007, 26 de octubre). ¿Qué son las bases de datos? Platzi.
<https://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

Programación Web. (s.f.). *Introducción al desarrollo web*. Programación Web.

https://gss-mtig.github.io/web-mgeo/introduccion_web/

Tokio School. (2020, 7 de noviembre). *Descubre la diferencia entre un desarrollador backend y frontend*. Tokio School.

<https://tinyurl.com/2eemy9hc>

WhatExt. (2023). *JSP - Extensión de archivo*. WhatExt. <https://whatext.com/es/jsp>

Wikipedia. (2022a, 20 de enero). Java database connectivity. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Java_Database_Connectivity

Wikipedia. (2022b, 18 de mayo). Sesión (informática). En *Wikipedia*.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sesi%C3%B3n_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sesi%C3%B3n_(inform%C3%A1tica))

Wikipedia. (2022c, 8 de noviembre). Servidor de aplicaciones. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_aplicaciones

Wikipedia. (2022d, 19 de noviembre). Enterprise JavaBeans. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Enterprise_JavaBeans

Wikipedia. (2023a, 31 de marzo). Patrón de diseño. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Patr%C3%B3n_de_dise%C3%B1o

Wikipedia. (2023b, 17 de mayo). Framework. En *Wikipedia*.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Framework>

Wikipedia. (2023c, 28 de mayo). Java Persistence API. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Java_Persistence_API

Wikipedia. (2023d, 15 de junio). Objeto de acceso a datos. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Objeto_de_acceso_a_datos

Wikipedia. (2023e, 29 de septiembre). Lenguaje de manipulación de datos. En

Wikipedia. <https://tinyurl.com/mr2d6n5z>

Wikipedia. (2023f, 24 de octubre). SQL. En *Wikipedia*.

<https://es.wikipedia.org/wiki/SQL>

Wikipedia. (2023g, 14 de noviembre). Java EE. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Java_EE

Wikipedia. (2023h, 14 de noviembre). Modelo-vista-controlador. En *Wikipedia*.

<https://tinyurl.com/3ezf945c>

Wikipedia. (2023i, 17 de noviembre). NoSQL. En *Wikipedia*.


<https://es.wikipedia.org/wiki/NoSQL>

Wikipedia. (2023j, 17 de noviembre). Plain old Java objet. En *Wikipedia*.

https://es.wikipedia.org/wiki/Plain_Old_Java_Object

Wikiwand. (2006, 29 de septiembre). Extensible Markup Language. En *Wikiwand*.

https://www.wikiwand.com/es/Extensible_Markup_Language



Esta guía fue elaborada para ser utilizada con fines didácticos como material de consulta de los participantes en el diplomado virtual en PROGRAMACIÓN EN JAVA del Politécnico de Colombia, y solo podrá ser reproducida con esos fines. Por lo tanto, se agradece a los usuarios referirla en los escritos donde se utilice la información que aquí se presenta.

GUÍA DIDÁCTICA 5

M2-DV59-GU05

MÓDULO 5: JAVA WEB

© DERECHOS RESERVADOS - POLITÉCNICO DE COLOMBIA, 2023
Medellín, Colombia

Proceso: Gestión Académica Virtual
Realización del texto: Diego Palacio, docente
Revisión del texto: Comité de Revisión
Diseño: Comunicaciones

Editado por el Politécnico de Colombia