



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

Diseño de materiales didácticos sobre plataforma virtual como estrategia para mejorar el aprendizaje del lenguaje de programación Java.

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Grado de

**Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza
Aprendizaje**

Presenta

Ana Laura Silva García

Dirigido por:

MISD Jesús Armando Rincones

Querétaro, Qro. a 13 de febrero de 2024

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Informática

**Maestría en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza
Aprendizaje**

Diseño de materiales didácticos sobre plataforma virtual como estrategia para
mejorar el aprendizaje del lenguaje de programación Java

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestra en Innovación en Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje

Presenta

Ana Laura Silva García

Dirigido por:

MISD Jesús Armando Rincones

M.I.S.D. Jesús Armando Rincones
Presidente

Dr. Mauricio Arturo Ibarra Corona
Secretario

Dra. Gabriela Xicoténcatl Ramírez
Vocal

M.I.S.D. Carlos Alberto Olmos Trejo
Suplente

M.S.I. José Alejandro Vargas Díaz
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

febrero de 2024

México

Dedicatorias

Dedico este trabajo a toda mi familia, en especial a mi esposo Omar que formó parte importante para el logro de este trabajo, gracias por su apoyo y paciencia brindada durante este camino académico.

A mi hijo Oliver, por acompañarme con su cariño y amor incondicional, y ser una fuente de motivación para sacar mi mayor esfuerzo.

Este trabajo es un logro importante en mi vida que comparto con mi familia, esposo e hijo, gracias por estar ahí.

Agradecimientos

Quiero agradecer al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por la beca otorgada para realizar mis estudios de Maestría.

A la Universidad Autónoma de Querétaro y la Facultad de Informática por haberme recibido y permitirme ser parte de los profesionales de esta importante institución.

A mi asesor de tesis el M.I.S.D. Jesús Armando Rincones, que formó parte importante de este trabajo, por su dedicación y apoyo brindado a lo largo de estos años académicos.

A la Dra. Gabriela Xicoténcatl Ramírez, por impulsar el desarrollo de nuestra formación académica, su dedicación y compromiso.

Al Dr. Mauricio Ibarra Corona, por sus aportaciones invaluable, sugerencias de mejora y apoyo en cada momento.

Al M.I.S.D. Carlos Alberto Olmos Trejo y M.S.I. José Alejandro Vargas Díaz por formar parte de este proyecto tan importante para mi formación académica.

A mis maestros de asignatura, por su apoyo y conocimientos compartidos que fueron guía para mi aprendizaje.

A la M.S.I. Laura Chavero Basaldúa, por su dedicación, orientación y apoyo ofrecido a lo largo del programa.

A mis compañeros de Maestría, por compartir horas de estudio y sobre todo su amistad durante los años de trabajo de tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	11
1.1 Antecedentes.....	13
1.2 Descripción del problema.....	15
1.3 Justificación.....	16
1.4 Hipótesis.....	19
1.5 Objetivo general.....	19
1.6 Objetivos específicos.....	19
2. Fundamentación teórica.....	19
2.1 Uso de materiales didácticos.....	19
2.2 Objetos de aprendizaje.....	22
2.3 Repositorios de objetos de Aprendizaje (ROA).....	24
2.4 Laboratorio virtual.....	25
2.5 Laboratorio Virtual de Programación VPL - Moodle.....	26
2.6 Lenguajes de programación.....	27
2.7 Importancia del lenguaje de Programación Java.....	28
2.8 Enseñanza de la programación.....	29
2.9 El aprendizaje activo como estrategia.....	33
2.10 Trabajo colaborativo como estrategia de aprendizaje.....	33
3. Metodología.....	35
3.1 Diseño de la investigación.....	35
3.2 Población.....	37
3.3 Muestra.....	37
3.4 Instrumento de recolección de datos.....	37
3.5 Estrategia pedagógica.....	39
3.6 Estructura del material didáctico.....	39
3.6.1 Contenidos de aprendizaje.....	40
3.6.2 Actividades de aprendizaje.....	40
3.6.3 Actividades prácticas.....	41
3.6.4 Evaluación del aprendizaje.....	42
3.7 Medición de los aprendizajes.....	42
4. Diseño instruccional.....	44
4.1 Fase de análisis.....	44
4.1.1 Análisis de necesidades.....	44

4.1.2 Análisis de la población.....	45
4.1.3 Análisis de los temas.....	45
4.1.4 Selección de la plataforma Virtual.....	48
4.2 Fase de diseño.....	49
4.2.1 Diseño curricular.....	49
4.2.2 Diseño pedagógico.....	50
4.2.3 Recursos tecnológicos.....	51
4.2.4 Organización de los elementos del ambiente virtual.....	54
4.3 Fase de desarrollo.....	55
4.3.1 Uso de objetos de aprendizaje.....	55
4.3.2 Actividades prácticas de programación mediante la herramienta VPL.....	58
4.4 Fase de implementación.....	58
4.5 Fase de evaluación.....	60
5. Análisis de resultados.....	60
6. Discusión.....	65
7. Conclusiones.....	67
8. Referencias bibliográficas.....	70
Anexos.....	78

Índice de Tablas

Tabla 3 Especificación de las variables para la elaboración del cuestionario.....	38
Tabla 4 Análisis de relevancia de los temas del contenido del material didáctico.....	46
Tabla 4.1 Estructura y distribución de los temas del material didáctico.....	49
Tabla 4.2 Actividades de aprendizaje y herramientas del material didáctico.....	52
Tabla 4.3 Descripción de los objetos de aprendizaje del contenido del material.....	57
Tabla 5. Resultados en el análisis de los datos obtenidos en el cuestionario.....	61
Tabla 5.1 Resultados de la prueba de Wilcoxon.....	62
Tabla 5.2 Resultados del análisis de la evaluación del material didáctico.....	62
Tabla 5.3 Evaluación de los recursos didácticos.....	63

Índice de figuras

Figura 1 <i>Módulos principales que comprende la ruta de aprendizaje Java</i>	17
Figura 2 <i>Relación de conceptos del marco conceptual</i>	35
Figura 3 <i>Estructura utilizada para mostrar los recursos de la base teórica</i>	40
Figura 3.1 <i>Estructura utilizada para mostrar las actividades de aprendizaje</i>	41
Figura 3.2 <i>Estructura utilizada para mostrar las actividades prácticas</i>	42
Figura 3.3 <i>Estructura utilizada para mostrar la actividad de evaluación</i>	42
Figura 4 <i>Resultado de la fase de análisis de necesidades</i>	44
Figura 4.1 <i>Temas que conforman la ruta de aprendizaje Java</i>	46
Figura 4.2 <i>Recursos tecnológicos que apoyan el aprendizaje colaborativo</i>	51
Figura 4.3 <i>Recursos tecnológicos que apoyan el aprendizaje activo</i>	52
Figura 4.4 <i>Interfaz y organización del contenido por temas del material didáctico</i>	55
Figura 4.5 <i>Uso de video interactivo como actividad de aprendizaje</i>	56
Figura 4.6 <i>Actividad de aprendizaje para el uso de sintaxis</i>	56
Figura 4.7 <i>Actividad de aprendizaje para el tema elementos de un programa java</i>	57
Figura 5 <i>Promedio obtenido en las categorías evaluadas del material didáctico</i>	63

Resumen

Actualmente se ha empleado el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) para el desarrollo de las competencias necesarias para que los estudiantes se desenvuelvan en la sociedad actual, en ese sentido existen muchos proyectos de entidades y organizaciones que impulsan la práctica de la programación porque su uso potencia el pensamiento computacional que es una habilidad esencial en el ámbito laboral en las áreas de la informática y computación, sin embargo, los estudiantes han mostrado dificultades en el proceso de aprendizaje de la programación. El objetivo de esta investigación es el diseño de materiales didácticos para mejorar el aprendizaje del lenguaje de programación Java mediante el uso de herramientas de software y recursos didácticos en estudiantes de nivel superior. La metodología utilizada fue un método mixto. El enfoque cuantitativo utilizó un diseño cuasiexperimental y análisis cuantitativo longitudinal con dos mediciones, se aplicó el análisis estadístico de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon con el fin de conocer el impacto del uso del material didáctico en los estudiantes. El enfoque cualitativo utilizó una entrevista semiestructurada para la evaluación del material didáctico, se realizó un análisis descriptivo de los datos obtenidos para conocer la valoración del material por los estudiantes. El estudio se aplicó a una muestra de 17 estudiantes de la facultad de informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. El material didáctico empleó los recursos de Objetos de Aprendizaje desarrollados con el software H5P y la herramienta VPL (*Virtual Programming Lab*). Resultados y conclusiones: Después de aplicar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon con un nivel de significancia unilateral $\alpha=0.05$ fue posible determinar que mediante el uso del material didáctico los estudiantes aumentaron sus conocimientos significativamente. Los resultados del análisis descriptivo arrojaron que la valoración más alta fue en la categoría de diseño y navegación, así como una valoración positiva en el uso de los recursos de OA y VPL para el aprendizaje. La investigación mostró el impacto de utilizar los recursos de OA y VPL para la comprensión de conceptos y el desarrollo de habilidades de programación en estudiantes de nivel superior.

Palabras clave: Materiales didácticos, Objetos de Aprendizaje, VPL, Programación.

Abstract

Currently, the use of Information and Communication Technologies (ICT) has been used for the development of the necessary skills for students to develop in today's society, in that sense there are many projects of entities and organizations that promote the practice of programming because its use enhances computational thinking which is an essential skill in the workplace in the areas of computer science and computing, however, students have shown difficulties in the learning process of programming. The objective of this research is the design of didactic materials to improve the learning of the Java programming language through the use of software tools and didactic resources in high school students. The methodology used was a mixed method. The quantitative approach used a quasi-experimental design and longitudinal quantitative analysis with two measurements, the statistical analysis of the Wilcoxon signed-rank test was applied in order to know the impact of the use of the didactic material on the students. The qualitative approach used a semi-structured interview for the evaluation of the didactic material, a descriptive analysis of the data obtained was carried out to know the students' evaluation of the material. The study was applied to a sample of 17 students from the computer science faculty of the Universidad Autónoma de Querétaro. The didactic material used the Learning Objects resources developed with the H5P software and the VPL (Virtual Programming Lab) tool. Results and conclusions: After applying the Wilcoxon signed ranks test with a one-sided significance level $\alpha=0.05$ it was possible to determine that through the use of the didactic material the students increased their knowledge significantly. The results of the descriptive analysis showed that the highest rating was in the category of design and navigation, as well as a positive rating in the use of OA and VPL resources for learning. The research showed the impact of using OA and VPL resources for the understanding of concepts and the development of programming

skills in higher level students.

Keywords: Didactic materials, Learning Objects, VPL, Programming.

1. Introducción

Uno de los retos de la educación actual es el uso de las tecnologías y de la programación para la resolución de problemas, investigaciones han destacado que los conocimientos relacionados con la programación se están considerando competencias básicas en la actual sociedad del conocimiento (Tejera-Martínez et al., 2020). Esto ha llevado a los sistemas educativos a incorporar en sus programas nuevos conocimientos relacionados con el pensamiento computacional (Valverde-Berrocoso et al., 2015), de acuerdo con Pérez (2019) el pensamiento computacional tiene sus bases en la resolución de problemas haciendo uso de conceptos básicos de computación.

Asimismo, investigaciones han mostrado que la enseñanza de la programación muestra faltas en el proceso de enseñanza para adquirir los conocimientos y aplicación de un lenguaje de programación (Díaz et al., 2018), entre algunas de las causas están: la motivación por el aprendizaje, pocos niveles de abstracción, pocas habilidades en el pensamiento computacional y dificultad en la asimilación de los conceptos de programación (Jiménez-Toledo et al., 2019; Chanchí et al., 2018)

La tecnología en conjunto con los lenguajes de programación han ido evolucionando para mejorar el desarrollo de los programas de software para resolver problemas específicos (Tabares, 2017). Un lenguaje de programación es un lenguaje que se utiliza para expresar programas de computadora, posee un conjunto de símbolos y palabras clave que utiliza reglas gramaticales sintáctica y semánticamente (Rodríguez et al., 2003). Los lenguajes de programación se clasifican conforme a su nivel y aplicación, en el caso de los llamados lenguajes de alto nivel son los más utilizados debido a que usa una sintaxis fácil de leer y entender por otros programadores, estos a su vez se clasifican por su forma de

operar, que siguen un modelo que responde a la forma de resolver un problema también llamado paradigma, esta clasificación corresponde a: lenguajes imperativos, lenguajes declarativos, lenguajes orientados a objetos, lenguajes orientados al problema y lenguajes naturales (Ceballos, 2004).

El paradigma y lenguaje de programación seleccionado para este estudio de investigación se basó en las necesidades de la población de estudio que fue la Programación Orientada a Objetos (POO) y el lenguaje Java; la POO es un paradigma que se basa en los conceptos de objetos y clases, y consiste en la abstracción del mundo real mediante el uso de objetos (Tabares, 2017), entre los lenguajes que se basan en este tipo de programación podemos mencionar a C++, Java y Python.

Actualmente existen diversas investigaciones relacionadas al desarrollo de herramientas y recursos didácticos orientados a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la programación en la educación superior (Ramos et al., 2021), en un estudio realizado por Ibarra-Zapata et al. (2021) mencionan que en el periodo del 2010 al 2020 las investigaciones sobre las propuestas de mejora de la enseñanza-aprendizaje de la programación en su mayoría estuvieron enfocadas a las modalidades presenciales y de *b-learning*.

El objetivo de esta investigación se centra en medir el impacto que tiene el uso del material didáctico desarrollado el cual utiliza como estrategia Objetos de Aprendizaje (OA) y la herramienta VPL (*Virtual Programming Lab*) para el aprendizaje de la programación Java, para ello se aplicó una prueba piloto para el uso de este material didáctico en los estudiantes de la facultad de informática en la asignatura Programación Orientada a Objetos de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ); se apoyó del análisis estadístico para conocer si el uso de estas herramientas generó un impacto significativo aumentando con ello los conocimientos sobre el lenguaje de programación Java, así también conocer la percepción de los estudiantes en el uso de los recursos OA y la herramienta VPL para el aprendizaje.

1.1 Antecedentes

Actualmente existen diversas investigaciones relacionadas al uso de herramientas y recursos didácticos orientados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación en la educación superior, a continuación, se exponen algunas investigaciones que utilizaron como recursos los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y el uso del Laboratorio Virtual de Aprendizaje (VPL).

Sobre el uso de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje se tiene la investigación de Lovos & González (2014), ellos presentan una propuesta de enseñanza y aprendizaje colaborativa, empleando para ello el entorno de Moodle y el *Virtual Programming Lab* (VPL) para el desarrollo de actividades de laboratorio de la asignatura de Programación de Computadoras en la licenciatura de Sistemas de la Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). El desarrollo de un aula virtual se propuso para atender el problema de que no hay suficientes laboratorios en la institución para que puedan tener acceso la mayoría de los estudiantes de esta asignatura, así como de profesores que atiendan estas actividades. Las actividades realizadas en el aula virtual consistieron en el desarrollo y comprobación de programas basadas en algoritmos que fueron realizados en el aula de forma presencial. Se emplearon las herramientas del Foro y Wiki provistas por el entorno Moodle y del Laboratorio Virtual (VPL) para el trabajo colaborativo. Se utilizó la versión 2.4 de Moodle y la versión 2.0 de la herramienta VPL. Como resultado se obtuvo que para los estudiantes resultó difícil adoptar el uso de las herramientas del Foro y la Wiki, sin embargo, no fue así con el desarrollo de las actividades colaborativas utilizando la herramienta VPL.

En un trabajo de investigación realizada por Ramos et al. (2021) sobre el impacto del uso de la herramienta VPL-Moodle en clases de programación, a partir de un cuestionario de satisfacción en el que respondieron 37 estudiantes matriculados en cursos de programación y 7 profesores, se obtuvo como resultado que el VPL-Moodle tuvo un bajo nivel de usabilidad en los aspectos específicos de satisfacción, eficiencia y utilidad, así como los profesores expresaron que tuvieron algunas dificultades al utilizar el VPL-Moodle.

En un estudio realizado por Rossetti et al. (2020) elaboraron una investigación sobre la implementación y utilización de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) diseñado con la plataforma H5P, el objetivo fue evaluar el impacto del uso de un OVA en el aprendizaje de los estudiantes de nivel licenciatura. Se aplicó un pre-test y post-test a los grupos de control y experimental, conformado por 20 y 26 estudiantes respectivamente. Se utilizó un diseño cuasiexperimental, empleando la plataforma virtual Moodle. Como resultado se obtuvo que hubo una diferencia significativa en la proporción de estudiantes del grupo experimental que alcanzaron puntajes de 80 a 100 al utilizar el OVA, en comparación con los estudiantes del grupo de control que utilizaron el formato PDF como material de apoyo. Concluyendo con los resultados obtenidos en el estudio, que la estrategia de utilizar un OVA como material de apoyo para la comprensión de conceptos, impacta positivamente en el aprendizaje de los estudiantes.

En el trabajo presentado por Aguilar et al. (2020) sobre el desarrollo de objetos de aprendizaje como componentes de un curso MOOC (*massive open online course*) dirigido a estudiantes de nivel superior acerca del tema de estructuras de datos, obtuvo un resultado favorable en los aspectos de percepción de utilidad, pertinencia y usabilidad de los materiales.

Urbina (2019) presenta un estudio donde hizo uso de OA como estrategia para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes universitarios del área de ingeniería de software. Se desarrollaron 22 objetos de aprendizaje utilizando las herramientas *ispring Free* y la plataforma Moodle versión 2.6. Se identificó que el 36.83% de los estudiantes se inclinó por el uso de OA como una nueva herramienta para integrarse dentro de sus procesos de aprendizaje, además se encontró que el uso de este tipo de materiales influyó en el índice de aprobación de la asignatura al obtener un promedio grupal mayor de la media obtenida en cursos similares sin el uso de este tipo de material.

Tomando en cuenta los antecedentes señalados, en el presente estudio se pretende realizar un aporte al mostrar el desarrollo y aplicación de materiales didácticos que utilizan los recursos OA y VPL en conjunto, como una estrategia

pedagógica para la enseñanza teórico-práctico de la programación evidenciando los resultados obtenidos que muestran el impacto en los estudiantes para el aprendizaje de la programación Java.

1.2 Descripción del problema

De acuerdo con la OCDE (2019) menciona un aumento en los niveles de deserción y reprobación, así como en el bajo porcentaje de los estudiantes a nivel superior en México que se logran integrar en el mercado laboral, con forme a ello, la Universidad Autónoma de Querétaro ha reportado un aumento en las deserciones escolares en los últimos años (García, 2023).

Investigaciones han destacado que los conocimientos relacionados con la programación se están considerando competencias básicas en la actual sociedad del conocimiento. La importancia de la enseñanza de los lenguajes de programación reside en que su aprendizaje genera impactos cognitivos, facilita el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y promueve el pensamiento lógico (Figueiredo & García-Peñalvo, 2018). Programar ha pasado rápidamente a ser considerado masivamente como una habilidad fundamental que los nativos digitales deben dominar (Lacoa et al., 2016). Esto ha llevado a los sistemas educativos incorporar en sus programas nuevos conocimientos relacionados con el pensamiento computacional.

Diversas investigaciones tanto a nivel internacional como a nivel nacional señalan que existe un alto nivel de deserción en las asignaturas de programación en las áreas de informática y computación, debido a que es una actividad que requiere de diversas habilidades y un alto nivel de complejidad (Hernandez et al., 2023; Rafique et al., 2020; Santimateo et al., 2018).

Del mismo modo, la enseñanza de la programación ha mostrado dificultades durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes, actualmente los índices de reprobación muestran deficiencias en los métodos y estrategias utilizadas para el aprendizaje de la programación (Aguilar et al., 2020).

Estudios realizados señalan que los estudiantes presentan diversas dificultades al momento de programar, algunas de ellas son: la falta de lógica algorítmica,

dificultad en la comprensión de conceptos, pocos niveles de abstracción, escasas habilidades de pensamiento computacional, debilidad para la solución de problemas, sintaxis del lenguaje, entre otros (Chanchí et al., 2018; Hernandez et al., 2023; Jiménez-Toledo et al., 2019; Niño et al., 2020 ; Rafique et al., 2020).

Del mismo modo, Ibarra-Zapata et al. (2021), Ramos et al. (2021) y Díaz et al. (2018) mencionan que otro de los problemas del aprendizaje de la programación es el desafío de mantener la motivación por el aprendizaje y compromiso de los estudiantes, así como encontrar métodos y herramientas adecuados para la enseñanza .

Por lo tanto, el aprendizaje de la programación es un tema que ha ido tomando cada vez mayor importancia en distintos ámbitos, tanto sociales como en el sector laboral debido a las habilidades que se desarrollan con su uso, sin embargo, los estudiantes presentan diversas dificultades en el aprendizaje de la programación, es por ello que debe haber mayor énfasis en promover la enseñanza de la programación en las instituciones educativas, y así favorecer el desarrollo de las competencias específicas de los estudiantes.

1.3 Justificación

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han tenido un gran auge en los últimos años, es por ello, que las instituciones educativas han venido modificando sus currículos para la enseñanza de las habilidades digitales para hacer frente a los cambios tecnológicos actuales.

De acuerdo con Tejera-Martínez et al. (2020) mencionan que uno de los retos de la educación actual es el uso de las tecnologías y de la programación para la resolución de problemas; el aprendizaje de la programación es visto como medio para desarrollar habilidades para la resolución de problemas, habilidades matemáticas, pensamiento lógico y creativo, habilidades necesarias para poder desempeñarse en diversas áreas tanto profesionales como de la vida diaria (Rafique et al., 2020; Valverde-Berrocoso et al., 2015).

Es por ello que la enseñanza-aprendizaje de la programación es un tema vigente en el mundo porque se ubica en distintos dominios de las ciencias, porque la

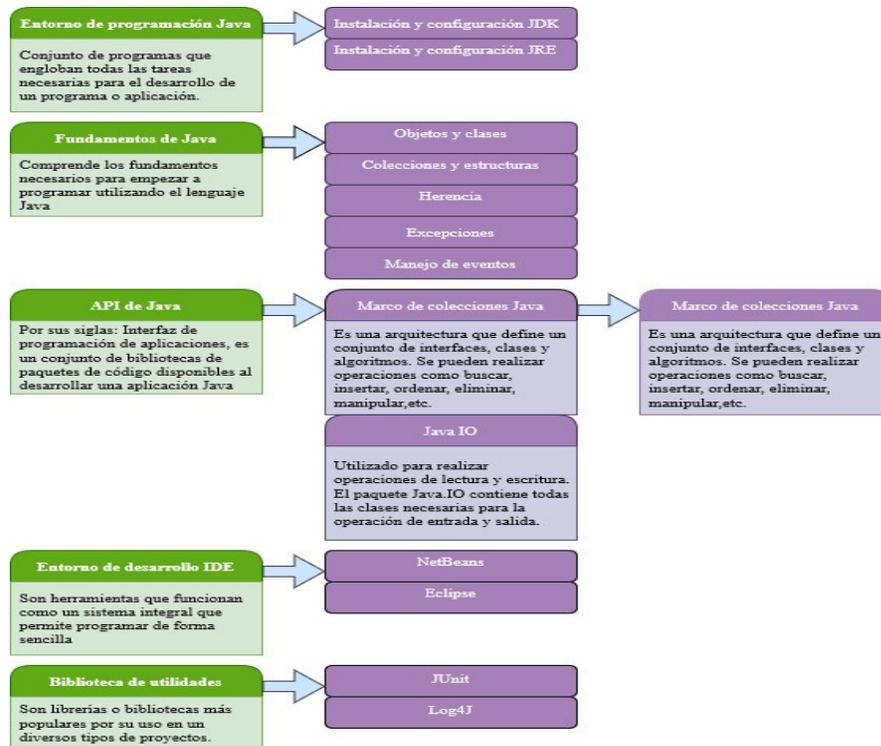
programación es vista como una competencia necesaria dentro de la actual sociedad de la información (Fiallos et al., 2022).

De acuerdo con un estudio realizado acerca de las investigaciones realizadas en Latinoamérica sobre las estrategias para la enseñanza-aprendizaje de la programación en los últimos diez años, se encontró que el 47% de las investigaciones se han enfocado en el aprendizaje presencial y solo un 14% han hecho investigaciones para e-learning (Ibarra-Zapata et al., 2021), es por ello que se destaca la importancia de realizar investigaciones sobre el uso de herramientas, aplicación de estrategias y métodos que ayude en el proceso de aprendizaje de la programación.

En el área de la programación existen diversos lenguajes que destacan por ser muy utilizados para el desarrollo de software dentro de las áreas de sistemas, informática, telecomunicaciones y desarrollo de tecnología. De acuerdo con reportes realizados por distintas organizaciones dedicadas al soporte del desarrollo de software y programación, destacan el reporte *Octoverse 2021* (Github, 2021), el reporte *Programming community index TIOBE* (TIOBE, 2022) y *The State of Developer Nation* (Nation, 2022), los cuales mencionan a Java como tendencia a nivel internacional, además de ser actualmente uno de los lenguajes con mayor popularidad y de mayor demanda por las organizaciones.

En el proceso para el aprendizaje Java existen programas estructurados que guían la ruta de aprendizaje que se debe seguir para obtener las habilidades y conocimientos para un desarrollador Java y que muchos sitios web de desarrollo toman de referencia entre ellos *Microsoft*; la ruta para los desarrolladores Java propuesta por Mahipal (2020), se compone de módulos o áreas de conocimientos que guían el aprendizaje Java, dentro de las áreas principales que manejan estas rutas de aprendizaje se describen en la Figura 1.

Figura 1 Módulos principales que comprende la ruta de aprendizaje Java.



Moodle es una plataforma de aprendizaje virtual de código abierto diseñado para crear y gestionar entornos de aprendizaje, el utilizar esta plataforma como apoyo para el soporte del material didáctico, se debe a que es flexible en cuanto al aprendizaje de los estudiantes, adaptándose a su ritmo y a los objetivos de aprendizaje, lo que puede provocar en el estudiante que se interese en utilizar la herramienta, proporciona también el fácil acceso al material y su contenido ya que este recurso puede estar disponible para los estudiantes que deseen reforzar los conocimientos de la asignatura de Programación Orientada a Objetos y mejorar los conocimientos del lenguaje Java. Otras de las ventajas de utilizar la plataforma de aprendizaje Moodle es que es una herramienta muy conocida por docentes y personal académico debido a su fácil manejo de la herramienta y el poder realizar cambios o adecuaciones necesarias debido a su arquitectura y diseño.

Por otra parte, dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro se imparte la asignatura de Programación Orientada a Objetos (POO) en la cual utilizan el lenguaje de programación Java, los temas que se manejan de acuerdo con el programa de estudios comprenden una parte de los mencionados en la guía la

ruta de aprendizaje Java. En el presente estudio se propone el desarrollo de material didáctico que apoye el aprendizaje de la programación Java en estudiantes de nivel superior tomando en cuenta para el contenido del material didáctico los temas de la ruta de aprendizaje Java en conjunto con los temas que se imparten actualmente en la asignatura de POO, los temas que se proponen en este estudio son: Entorno de programación (JDK y JRE), el entorno de desarrollo NetBeans, fundamentos de Java (Objetos, clases, estructuras y Herencia) y el marco de colecciones Java.

1.4 Hipótesis

A través del uso de objetos de aprendizaje orientados al desarrollo de la programación y del uso de la herramienta VPL ayudará para que los estudiantes mejoren sus conocimientos del lenguaje de programación Java.

1.5 Objetivo general

Diseñar materiales didácticos para mejorar el aprendizaje del lenguaje de programación Java mediante el uso de herramientas de software y recursos didácticos, que apoyen el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nivel superior en la facultad de informática de la UAQ.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar los temas que guían actualmente el aprendizaje de la programación Java para conocer sus características e importancia.
- Identificar objetos de aprendizaje que ayudarán en el desarrollo de los contenidos para el aprendizaje Java, utilizando repositorios de OA como MERLOT y uso de la herramienta H5P.
- Aplicar técnicas de colaboración en las actividades de aprendizaje mediante el uso de foros y la herramienta VPL.

2. Fundamentación teórica

2.1 Uso de materiales didácticos

Los materiales didácticos han ido evolucionando con el avance de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), estos han modificado la forma de adquirir

y transmitir los conocimientos; el material didáctico se define como un conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vargas, 2017), otra definición es la de Alvarez (2021) que expresa que los recursos y materiales educativos digitales son definidos como todo tipo de material compuesto por medios digitales y producido con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje.

La importancia del uso de materiales didácticos radica en que su uso en el proceso de la enseñanza-aprendizaje es un medio de apoyo para guiar y motivar al estudiante, además que facilita la habilidad cognitiva y apoyan la evaluación del aprendizaje (Bautista et al., 2014).

Existen diversas clasificaciones de los materiales educativos, al respecto Aguilar et al. (2014) mencionan que establecer una clasificación para los materiales didácticos facilita el análisis de los mismos, así como su uso e impacto en el aprendizaje. Aguilar et al. (2014) clasifican a los materiales didácticos o recursos educativos por los siguientes criterios: por su presentación física, por su formato, por su nivel de abstracción, por su granularidad o por los objetivos cognitivos que promueve. Del mismo modo, Alvarez (2021) menciona una clasificación con base a criterios y estándares realizados por varios autores, algunas de ellas se mencionan a continuación:

- Herramientas de procesamiento no lineal. Son recursos y actividades que ayudan en la organización de la información, como apoyo en la creación de mapas conceptuales, mapas mentales, entre otros.
- Herramientas para trabajo colaborativo. Mediante un espacio en el que interactúan dos o más sujetos para la construcción del aprendizaje, uso del debate, reflexión y toma de decisiones
- Herramientas para interactuar asincrónicamente. Estas facilitan la comunicación independiente de tiempo y espacio, plantean el uso de la educación virtual como apoyo en la educación presencial.

- Herramientas para interactuar sincrónicamente. Son herramientas de comunicación en tiempo real, las cuales apoyan el proceso de aprendizaje mediante el uso de debates en ambientes colaborativos.
- Software educativo. Son herramientas educativas con propósitos didácticos en distintas áreas de conocimiento. Es un entorno que ofrece un medio de interacción con finalidad didáctica, mediante el uso del computador, la interactividad, la individualización del trabajo y su facilidad de uso.

A su vez, Aguilar et al. (2014) clasifican a los materiales didácticos en tres subgrupos de acuerdo a su nivel de agrupación y complejidad: los recursos digitales, el software educativo y los entornos virtuales de aprendizaje.

Para el desarrollo de la presente investigación se considera importante mencionar su definición para posteriormente explicar por qué se eligieron determinados recursos para el desarrollo del material didáctico; a continuación se menciona el concepto y características de cada una de ellas, basadas en la definición descrita por Aguilar et al. (2014):

- Los recursos educativos digitales. En ellos se puede mencionar a los recursos como imágenes, los esquemas, los textos, las diapositivas, el audio y los videos que pueden usarse con fines educativos.
- Software educativo multimedia. Un software educativo es un conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en contextos de enseñanza-aprendizaje. El software educativo puede clasificarse por su nivel de uso.
- Entornos Virtuales de Aprendizaje: Aplicación informática utilizada para facilitar la comunicación pedagógica en un proceso educativo, en las modalidades a distancia, presencial o mixta.

Los recursos educativos se diferencian de los medios educativos en que pueden usarse en un ambiente educativo, aunque no fueron diseñados para ello y los medios educativos tienen como finalidad el uso didáctico (Marzal et al., 2015). Los recursos educativos digitales o basados en TIC's se caracterizan por que son

recursos que permiten el aprendizaje autónomo, bajo el concepto de “aprender a aprender” (Vargas, 2017).

Dentro de los recursos educativos digitales se encuentran los que son de acceso abierto (REA) o de dominio público y los objetos digitales educativos (ODE), estos últimos se caracterizan por el tipo de información y su aplicación en diseños instructivos específicos, dentro de la estructura de los ODE encontramos a los objetos de aprendizaje (OA) los cuales representan pequeñas unidades de contenido educativo que se pueden compartir ente las comunidades educativas (Marzal et al., 2015). De acuerdo con Rossetti et al. (2020) mencionan que el uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), como estrategia didáctica permite promover el aprendizaje autónomo y motivar el aprendizaje.

2.2 Objetos de aprendizaje

El término Objeto de Aprendizaje fue nombrado por primera vez en 1992, no existe una definición generalizada del concepto Objeto de Aprendizaje (OA), es por eso que existen diversas definiciones al respecto, una de ellas es de Mora-Vicarioli (2012) menciona que “el objeto de aprendizaje (OA) es parte de una filosofía en la elaboración de un material didáctico con soporte digital y está principalmente orientado para su utilización en la educación virtual”. Asimismo, la definición de Marzal et al. (2015) expresan que los objetos de aprendizaje cuentan con propiedades bien definidas que los diferencian de otros materiales, como su diseño instruccional, escalabilidad, modularidad, independencia, durabilidad, facilidad de implementación, además de ser reutilizables y accesibles. De acuerdo con el Comité de Estándares de Tecnologías de Aprendizaje (LTSC, *Learning Technology Standards Committee*) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*) define a los objetos de aprendizaje como “como cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizado, reutilizados o referenciados durante el aprendizaje apoyado con la tecnología”.

El diseño de instrucción que define a los OA se caracteriza por el concepto de reutilización, propiedad más importante de los OA. Al respecto, Marzal et al.

(2015) mencionan que la reutilización implica que el recurso debe ser: modular, independiente, y autónomo del resto de los recursos. Otra propiedad de los OA es la interoperabilidad que permite que el recurso pueda funcionar por sí mismo independiente del contexto, hardware o sistema operativo que lo rodea; la disponibilidad es otra propiedad de los OA, se refiere al uso de metadatos que mediante su almacenamiento en un sistema en línea permita su localización y acceso.

Se ha encontrado que la reutilización en los objetos de aprendizaje es difícil de medir y aplicar, debido a que el acceso a los objetos de aprendizaje se ven afectados debido a que existen muy pocos metadatos bien definidos, así como el nivel de granularidad es alto en muchos objetos de aprendizaje afectando con ello su reutilización y aprovechamiento en otros contextos educativos (Aguilar et al., 2014; Mora-Vicarioli, 2012; Zapata-Ros, 2005).

La elaboración de OA requiere de conocimientos de algún software para su incorporación a la plataforma de aprendizaje en línea, el uso de herramientas como el H5P tiene como objetivo facilitar el desarrollo de contenido interactivo utilizando HTML5, esta herramienta es un software de código abierto que permite la creación de contenido gratuito y de código abierto. Su integración con la plataforma Moodle facilita a los docentes el desarrollo de recursos educativos como videos interactivos, presentaciones, entre otros.

A través del uso correcto de los objetos de aprendizaje pueden proporcionar apoyo visual y controlar el ritmo de aprendizaje y aumento en la motivación (Robin, 2012), por lo que hay que tener en cuenta diversos aspectos que conforman el OA, como el diseño de las actividades de aprendizaje y de contenido, de acuerdo con Guerrero & García (2016) mencionan que el diseño de la interfaz de un OA es uno de los elementos más importantes, un mal diseño de interfaz puede llegar a desmotivar al usuario y por lo tanto disminuir su atención, de igual forma Urbina (2019) expresa que el éxito del uso de material tecnopedagógico depende de algunos factores como el diseño visual bien articulado, actividades coherentes, calidad multimedia, accesibilidad y usabilidad; conforme a

ello, se han encontrado estudios donde se aplicó el uso de los OA como recursos didácticos y no se logró mejorar la motivación en los estudiantes, tal es el caso de una investigación experimental realizada por Zúñiga-López et al. (2016) donde se utilizaron los OA para la enseñanza de la lengua inglesa y donde solo el 8% de los estudiantes mencionaron un aumento en el interés de este aprendizaje.

Para esta investigación se propone el uso de los Objetos de Aprendizaje como herramienta de apoyo para el contenido de los temas de programación, así como para las actividades de aprendizaje y de evaluación, con el fin de facilitar el aprendizaje y lograr la motivación en el aprendizaje de la programación Java.

2.3 Repositorios de objetos de Aprendizaje (ROA)

Los repositorios son bases de datos que tienen la finalidad de proveer de manera sencilla recursos educativos reutilizables, actualmente existe un gran número de repositorios de objetos de aprendizaje, estos almacenan los recursos de forma organizada y generalmente proporcionan un medio de interfaz de búsqueda de los mismos, algunos de los más conocidos: MERLOT (*Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*) es un repositorio que se accede libremente en internet, su utilización es sencilla para la búsqueda de recursos por parte de los estudiantes universitarios, otro repositorio que destaca es CAREO (*Campus Alberta Repository of Educational Objects*) y GEM (*Gateway to Educational Materials*) se orienta a la interoperabilidad entre múltiples bases de datos donde se extrae los metadatos de los objetos (Otón et al., 2007).

El repositorio MERLOT entre algunas de sus características están que almacena más de 90,000 recursos didácticos de alta calidad, la navegación es sencilla, ofrece la opción de traducción de sus contenidos a diversos lenguajes, maneja una buena clasificación de los materiales, la función de búsqueda cuenta con diversos criterios ya sea por ISBN, tipos de materiales y miembros, además de proporcionar una búsqueda avanzada que contiene filtros como temáticas, formatos, fecha y metadatos.

Para este estudio se empleó el recurso del repositorio MERLOT para la búsqueda de OA relacionados al tema de Programación Java y poder incluir dentro del

material didáctico diversos recursos interactivos asociados al nivel educativo que se aborda.

2.4 Laboratorio virtual

Los laboratorios virtuales se definen como una simulación en computadora de diversas situaciones, en un ambiente interactivo que quienes aprenden pueden usar fuera del área universitaria y sin ayuda del docente (Monge & Méndez, 2007).

Los laboratorios virtuales se pueden aplicar a diversas áreas como las ciencias biológicas, químicas, físicas, ingenierías. En la educación a distancia permite profundizar en los temas, y posibilita flexibilizar el currículo de los programas presenciales (Infante, 2014). Respecto al área de la computación, el uso de los laboratorios virtuales ha contribuido en resolver la problemática que presentaban el uso de laboratorios tradicionales, en donde investigaciones como las de Alvarez (2012) e Infante (2014) señalan que no era suficiente el tiempo que se asignaba a cada estudiante para el desarrollo de prácticas y la necesidad de complementar las actividades respecto a los temas de programación debido a limitaciones en cuanto a tiempo, de recursos físicos como recursos humanos.

El uso de laboratorios virtuales permite una serie de ventajas tanto para el estudiante como para el docente, así como para la institución misma, debido a que se reducen los tiempos de desarrollo de actividades y ahorro en los costos de uso de laboratorios físicos.

En la actividad de la programación, Sarpong et al. (2013) sugieren que el uso de prácticas de laboratorio para actividades de programación favorece a los estudiantes en el desarrollo de habilidades de programación, asimismo, Hernandez et al. (2023) mencionan que las metodologías que incorporan actividades prácticas para el aprendizaje de la programación mejoran el aprendizaje debido a que su desarrollo permite un aprendizaje significativo para el estudiante.

En el área pedagógica el uso de laboratorios virtuales promueve el modelo constructivista, desarrollando el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico,

además que se generan aprendizajes significativos a partir de la interacción (Infante, 2014).

Asimismo, se destaca que los laboratorios virtuales deben acompañarse de materiales didácticos que sirvan a los estudiantes como un recurso de consulta de conceptos teóricos (Merino, 2005).

2.5 Laboratorio Virtual de Programación VPL - Moodle

El Laboratorio Virtual de Programación (VPL) es un módulo gratuito de Moodle y de código abierto, permite el desarrollo y gestión de actividades de programación, algunas de sus características son:

- Edición de código fuente directamente en el navegador
- Permite la ejecución del código fuente por el estudiante
- Se pueden implementar pruebas para la revisión de programas
- Permite establecer restricciones para evitar el copiar-pegar de texto externo
- Puede buscar similitudes entre archivos

Además, el módulo VPL de Moodle proporciona las características básicas de un tipo de componente como es la copia de seguridad y restauración, integración con el libro de calificaciones, acceso basado en roles, así como también características específicas como: Gestión de envíos, soporte de evaluación y antiplagio.

La creación básica de una actividad en VPL se basa en las siguientes acciones dentro de Moodle:

- Se establece el nombre de la actividad.
- Se proporciona una descripción con detalles de la tarea a realizar por el estudiante.
- Se establece la fecha de vencimiento de la actividad.
- Se define el número máximo de archivos que los estudiantes pueden cargar en cada envío.

- Se establece si la actividad debe proporcionar una calificación

Una vez que se crea la actividad, se debe ir al menú “opciones de ejecución”, seleccionar en la opción de “Ejecutar script” el tipo de lenguaje de programación que se requiere para la actividad, para este caso fue Java; VPL admite un conjunto de lenguajes de programación para el desarrollo de programas algunos de ellos son: C++, C Sharp, Fortran, Pascal, Php, Python, Sql, Scala, Java y Typescript, posteriormente se deberá seleccionar si la actividad permite que el estudiante pueda contar con la opción de ejecutar, depurar o evaluar el programa realizado.

La usabilidad es un elemento que es usado para evaluar la calidad en los recursos de software y recursos didácticos, al respecto Turpo (2012) afirma que la usabilidad se define en función a tres criterios: efectividad, eficiencia y satisfacción.

Referente a ello, Ramos et al. (2021) realizó un estudio para medir el nivel de usabilidad al utilizar la herramienta VPL a partir de un cuestionario de satisfacción aplicado a 37 estudiantes matriculados en las asignaturas de introducción a la programación y 7 profesores, los resultados mostraron un bajo nivel de usabilidad en los aspectos de satisfacción, eficiencia y utilidad, además los profesores mostraron dificultad al utilizar la herramienta VPL-Moodle.

Para este estudio se empleó la herramienta VPL para la práctica de la programación, con el propósito de que los estudiantes desarrollen las habilidades específicas de la programación, como son, el uso de un entorno de desarrollo en el cual el estudiante debe codificar, depurar, compilar y ejecutar, mediante la solución de problemas propuestos en las actividades dentro de esta herramienta.

2.6 Lenguajes de programación

Los primeros lenguajes de programación de alto nivel se diseñaron durante los años 1950. Un lenguaje de programación es un lenguaje que se utiliza para expresar programas de computadora, posee un conjunto de símbolos y palabras clave que utiliza reglas gramaticales sintáctica y semánticamente (Rodríguez, 2003).

Los lenguajes de programación se clasifican conforme a su nivel y aplicación, en el caso de los llamados lenguajes de alto nivel son los más utilizados debido a que usa una sintaxis fácil de leer y entender por otros programadores, estos a su vez se clasifican por su forma de operar, que siguen un modelo que responde a la forma de resolver un problema también llamado paradigma, esta clasificación corresponde a: lenguajes imperativos, lenguajes declarativos, lenguajes orientados a objetos, lenguajes orientados al problema y lenguajes naturales (Ceballos, 2004). Al respecto, Hernandez et al. (2023) menciona que el uso de paradigmas de la programación en la actualidad es un recurso estratégico para el desarrollo de habilidades disciplinares para los profesionales en distintos campos.

El paradigma y lenguaje de programación seleccionado para este estudio de investigación se basó en las necesidades de la población que fue la Programación orientada a objetos y lenguaje Java. Este paradigma se basa en los conceptos de objetos y clases, y consiste en la abstracción del mundo real mediante el uso de objetos (Tabares, 2017), entre los lenguajes que se basan en este tipo de programación podemos mencionar a C++, Java y Python.

2.7 Importancia del lenguaje de Programación Java

Diversas fuentes señalan al lenguaje Java como uno de los lenguajes más utilizados por los desarrolladores y con mayor demanda por las organizaciones a nivel mundial, acerca de esto tenemos los reportes realizados por organizaciones dedicadas a medir aspectos del desarrollo de software, como GitHub, que es un portal web de desarrollo colaborativo, el cual tiene más de 83 millones de usuarios desarrolladores por todo el mundo (Github, 2021), este portal web nos brinda el reporte *The 2021 State of the Octoverse* que de acuerdo a estadísticas basadas en código fuente y sus usuarios desarrolladores, posiciona al lenguaje Java como uno de los lenguajes más utilizados así como ser tendencia a nivel internacional en el 2021 (Github, 2021). Por otra parte, tenemos el reporte del índice de la comunidad de programación, el cual es un indicador de la popularidad de los lenguajes de programación, posiciona a Java en el tercer lugar como el lenguaje más popular dentro del ámbito de la programación después de Python y C

(TIOBE, 2022). Podemos encontrar también la encuesta *State of Developer Nation* de *Developer Nation* (Nation, 2022), elaborado por la firma Slash Data, que recolectó información de más de 20 mil programadores en 166 países, en el periodo de diciembre 2021 a febrero de 2022 los principales lenguajes de programación con más desarrolladores activos en el mundo son Javascript, Python, Java, C++ y PHP.

Los resultados arrojados por estos reportes señalan la importancia de conocer el lenguaje de programación Java para el desarrollo de las habilidades específicas en el proceso de la formación profesional.

2.8 Enseñanza de la programación

La importancia de la programación radica en que su uso implica el desarrollo de habilidades complejas que permite la resolución de problemas de la vida diaria, es por ello que existe una alta demanda de profesionales en las áreas de ingeniería e informática.

En el área educativa se observa un aumento en los estudios realizados sobre la enseñanza de la programación en los distintos niveles educativos, de acuerdo con Tejera-Martínez et al. (2020) en un estudio realizado sobre el aprendizaje de la programación en la educación, encontró que los primeros estudios realizados antes del año 2010 fueron dirigidas para el nivel universitario, posteriormente en el período comprendido entre 2011 a 2015 se incrementaron estos estudios en las etapas de Primaria y la Secundaria hasta llegar finalmente a abarcar a todos los niveles educativos.

La programación permite instruir a una computadora con el fin de resolver problemas específicos, utilizando para ello las características que brindan los diferentes lenguajes de programación (Díaz et al., 2018; González et al., 2018); debido a las ventajas que proporciona el uso de la programación en distintos ámbitos es que ha llevado a las instituciones educativas a diseñar estrategias didácticas que apoyen este aprendizaje.

Diversas investigaciones muestran que existen factores determinantes que dificultan el aprendizaje de la programación en los estudiantes que cursan

asignaturas relacionadas a la computación, algunos de los factores son la motivación por el aprendizaje, pocos niveles de abstracción, pocas habilidades en el pensamiento computacional y dificultad en la asimilación de los conceptos de programación (Jiménez-Toledo et al., 2019; Chanchí et al., 2018); de igual forma, la motivación es uno de los aspectos que destacan en las investigaciones sobre el aprendizaje de la programación, al respecto Ramos et al. (2021) y Martínez (2021) muestran en estudios realizados que existe una relación significativa entre la motivación y el aprendizaje de la programación.

Existen cada vez más estudios sobre metodologías para la enseñanza de la programación debido a la complejidad que su uso representa, de acuerdo con Sarpong et al. (2013) señalan que utilizar más de un método y diversas estrategias para el aprendizaje de la programación tiene beneficios tanto para el docente como para el alumno al conseguir un alto rendimiento dentro del curso de aprendizaje, esto se refiere al uso de métodos para la enseñanza de conceptos abstractos y posteriormente el uso de distintas herramientas para que el estudiante pueda asimilar esos conceptos antes de pasar a la codificación. Al respecto Sakhnini & Hazzan (2008) concluyen en una investigación realizada que el método de separar la definición y uso y posteriormente mostrar su implementación muestra beneficios para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, estudios señalan que el aprendizaje de la programación requiere de la enseñanza de la teoría y del aprendizaje de algoritmos, y mediante el uso de materiales didácticos como estrategia resulta esencial para el desarrollo de habilidades lógicas y específicas de la programación, en cuanto a la práctica, Díaz et al. (2018) y Djenic & Mitic (2017) mencionan que es un elemento importante el cual permite el desarrollo de otras habilidades que se da solo mediante la interacción entre el estudiante y el uso de un entorno de desarrollo integrado para el desarrollo de programas en el lenguaje de programación elegido.

Tejera-Martínez et al. (2020) señalan que el aprendizaje de la programación implica beneficios en el desarrollo de competencias clave que son base para

poderse adaptar a una sociedad que se caracteriza por su complejidad debido al constante cambio en distintos ámbitos.

Estas competencias implican el desarrollo de las siguientes habilidades según Tejera-Martínez et al. (2020):

- Uso de herramientas de forma interactiva: En ella se busca conseguir un uso adecuado e interactivo de la tecnología.
- Actuar de manera autónoma: Contribuye al desarrollo de la autoconfianza en las habilidades para la solución de problemas.
- Interactuar en grupos heterogéneos: El uso de la programación fomenta el trabajo en equipo.

Cuando consideramos las estrategias de aprendizaje en los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) es necesario tomar en cuenta las necesidades específicas, así como las características de la plataforma virtual de aprendizaje que se utilizará y posterior a ello elegir la estrategia de enseñanza que se va a aplicar.

De acuerdo con Djenic & Mitic (2017) mencionan que existen principios básicos para la enseñanza de la programación que son utilizados en ambientes de aprendizaje diseñados para ello, señala que estos principios son:

- La enseñanza de la teoría es una guía para la práctica. Enseñar teoría implica aprender la sintaxis, las definiciones de ciertos grupos de elementos del programa, la forma de conectar estos elementos, algoritmos y métodos de su aplicación en programas.
- La enseñanza práctica es crucial: la programación se aprende principalmente a través del trabajo práctico.
- La enseñanza práctica en esta área implica dar instrucciones y ayudar a resolver problemas en un lenguaje de programación específico, inicialmente basado en ejemplos de programas resueltos en el mismo lenguaje.
- El principio de conexión entre teoría y la práctica: la teoría de la programación es una condición previa para trabajo práctico en esta área.

- El trabajo práctico sobre las tareas del programa puede servir para que los estudiantes comprendan mejor la teoría y comprueben la importancia del conocimiento teórico.
- El principio del papel activo del estudiante en el aprendizaje de la programación.
- El principio de disponibilidad: se basa en la explicación de conceptos de programación tomando en cuenta el conocimiento previo de los estudiantes para poder realizar un aprendizaje significativo. Para ello se considera necesario utilizar recursos multimedia.
- Principio de interacción: el tipo de interacciones estudiante-maestro, estudiante-estudiante y estudiante-contenido es una parte importante en la parte teórica y práctica en este ámbito. La interactividad actualmente está presente dado el desarrollo de contenidos multimedia, animaciones y simulaciones, que requieren una actividad constante del estudiante junto con diferentes formas de comunicación online sobre el material.
- La teoría en las lecciones se puede preparar en forma de: texto con definiciones de elementos del programa. Los materiales electrónicos pueden tener un añadido interactivo: animaciones que complementan o sustituyen el texto, cuyo objetivo es explicar conceptos abstractos a los estudiantes, a través de su visualización.
- Los ejemplos de programas resueltos suelen contener: texto con el código fuente y explicación adicional del programa de código fuente e ilustraciones con descripción general de la memoria y salida de ejecución del programa.
- Tareas concretas que deben resolverse en el lenguaje de programación requerido. Las preguntas en esta área pueden ser sobre elementos del programa y descripciones, de tipo opción múltiple, elección alternativa, completando los elementos del programa o de tipo abierto, utilizando recursos como el formulario electrónico.

Bajo estos principios, en el presente estudio se utilizó como estrategia pedagógica la enseñanza en la forma teórico-práctico para la enseñanza de la programación.

2.9 El aprendizaje activo como estrategia

Desde la perspectiva del aprendizaje activo, este analiza el uso de materiales que involucren la participación comprometida de los estudiantes como pueden ser los foros de discusión, la solución de problemas, los estudios de caso, los juegos de roles, entre otros (Fiallos et al., 2022). La actividad del estudiante y el compromiso de este en el proceso de aprendizaje son los principales elementos del aprendizaje activo. Los estudiantes están implicados en órdenes de pensamiento más altos (análisis, síntesis, evaluación), hay menos énfasis en la transmisión de información y se enfatiza en el desarrollo de las habilidades del estudiante (Martínez, 2009).

De acuerdo con lo anterior el generar espacios de aprendizaje activo como metodología de enseñanza propicia en el estudiante la construcción de su propio aprendizaje mediante el uso de diferentes habilidades como el análisis y evaluación; habilidades importantes para la práctica de la programación.

2.10 Trabajo colaborativo como estrategia de aprendizaje

Jiménez-Toledo et al. (2019) mencionan que los ambientes colaborativos son espacios para la interacción entre estudiantes y que les permite generar aprendizajes en común. La incorporación del trabajo colaborativo en cursos de programación ha sido identificada como una estrategia potencial que maximiza la participación de los estudiantes y tener un impacto positivo en el aprendizaje (Revelo-Sánchez et al., 2018). El trabajo colaborativo permite al estudiante involucrarse logrando así un aprendizaje significativo (León et al., 2023), en donde el aprendizaje significativo parte de la selección, recolección y análisis de la información por parte del estudiante y en donde relaciona la información analizada con los conocimientos previos y experiencias de la vida actual (Carneros, 2018, como se citó en Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021).

Al respecto, diversas investigaciones señalan a los foros como herramientas pedagógicas que permiten favorecer el aprendizaje significativo (Castro et al.,

2016), de acuerdo con Castro et al. (2016) en un estudio realizado a estudiantes de la facultad de ciencias de la salud en Chile en donde se empleó el uso de foros virtuales como estrategia para el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo, se concluyó que, los estudiantes mejoraron su capacidad de aprender con la ayuda de sus pares, señalaron también, una valoración favorable como metodología de evaluación.

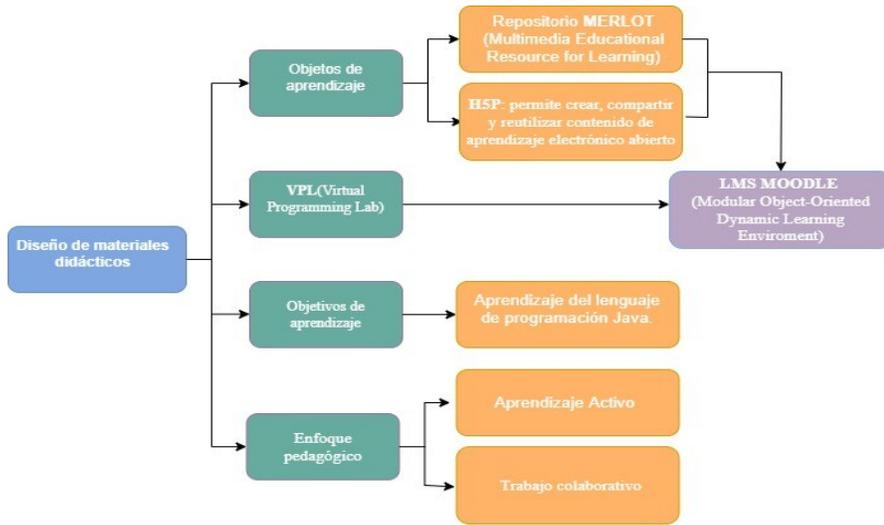
De acuerdo con las definiciones descritas del trabajo colaborativo, se identifica a la herramienta VPL (*Virtual Programming Lab*) como un espacio de desarrollo de programación que permite la colaboración entre estudiantes debido a que se puede compartir el código y así resolver en conjunto una actividad de aprendizaje de programación, algunas de sus características son:

- Evalúa estructuras de programación en tiempo real
- Identifica el plagio de código comparando archivos de código.
- Se puede configurar para evitar el pegado de texto y restricciones de edición.
- Los estudiantes pueden ejecutar programas de forma interactiva en el navegador.
- Trabaja dentro del entorno de aprendizaje de Moodle

En el ámbito laboral, el desarrollo de software requiere de la aplicación de conocimientos y habilidades en las distintas etapas de un proyecto, es usual que participen distintos perfiles para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, es por ello por lo que el trabajo colaborativo es fundamental para lograr la participación y el objetivo común del proyecto.

La relación entre los elementos clave de los temas descritos anteriormente se muestra en la Figura 2.

Figura 2 Relación de conceptos del marco conceptual



3. Metodología

3.1 Diseño de la investigación

La metodología usada en esta investigación fue un método mixto con enfoque cuantitativo, de acuerdo con Sampieri et al.(2010) el método mixto emplea la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, a su vez utiliza la discusión conjunta para obtener una mayor comprensión del fenómeno estudiado. El propósito de utilizar un método mixto en esta investigación es profundizar en los resultados y obtener una mayor comprensión de los datos, se utilizó el diseño de triangulación concurrente en el cual Sampieri et al.(2010) mencionan que "se utiliza cuando el investigador pretende confirmar o corroborar resultados y efectuar validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos, así como aprovechar las ventajas de cada método y minimizar sus debilidades".

Asimismo, se utilizó un diseño concurrente, Sampieri et al.(2010) señalan que el diseño concurrente en los métodos mixtos se refiere a la forma de recolectar y analizar los datos cualitativos y cuantitativos de forma simultánea o en el mismo tiempo. En la investigación se recolectaron los datos del cuestionario sobre temas del lenguaje Java y de la encuesta una vez que los estudiantes terminaron las actividades del material didáctico, posteriormente se realizó el análisis estadístico de los datos.

En el enfoque cuantitativo se busca conocer el impacto en el aprendizaje del lenguaje de programación Java de los estudiantes al utilizar el material didáctico. Dentro de este enfoque se utilizó el diseño cuasiexperimental, en este diseño Sampieri et al.(2010) mencionan que aunque también se manipula una variable independiente para observar su efecto en la variable dependiente, los objetos de estudio no se asignan al azar a los grupos, sino que estos grupos ya se encuentran agrupados antes del experimento, este grupo son los estudiantes de la facultad de Informática de segundo semestre de la asignatura Programación orientada a objetos, se buscó que al aplicar una intervención planeada se puedan producir cambios en la variable dependiente que en este caso es el aprendizaje Java en los estudiantes de la facultad de informática.

La investigación fue de tipo longitudinal ya que se recopilaron datos en dos momentos dados durante la investigación, la primera recolección de datos se realizó con la aplicación de un cuestionario a los estudiantes sobre los temas de programación Java, este cuestionario se les proporcionó desde la plataforma Moodle antes de empezar a utilizar el material didáctico con el fin de obtener información acerca de los conocimientos preliminares con los que contaban los estudiantes y la segunda recopilación de datos se realizó después de que los estudiantes utilizaron el material didáctico en Moodle mediante la aplicación del mismo cuestionario dentro de los módulos de aprendizaje. Posteriormente se realizó un análisis de estos datos para la prueba de hipótesis.

El enfoque de investigación cualitativa se llevó a cabo mediante la aplicación de una entrevista semiestructurada con escala Likert y preguntas abiertas a los estudiantes después de utilizar el material didáctico con el propósito de conocer la valoración del material didáctico, así como su percepción en el uso de los recursos específicos de OA, VPL y foros.

Se planteó el uso de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del material didáctico, la cual proporciona la arquitectura tecnológica para poder implementar los recursos y materiales didácticos, de la misma forma, para elaborar el material didáctico sobre una plataforma virtual como Moodle es necesario aplicar un

modelo de diseño instruccional que permita la elaboración eficaz de los diferentes componentes, tomando en cuenta la infraestructura tecnológica, los objetivos, contenidos de aprendizaje y el tipo de evaluación. Para la presente investigación se utilizó el modelo de diseño instruccional ADDIE en sus fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

3.2 Población

El estudio se realizó dentro de la Universidad Autónoma de Querétaro, los criterios de selección que se tomaron en cuenta para la población de estudio fueron estudiantes de nivel superior que estuvieran cursando inicialmente la carrera de informática, computación e ingeniería de software.

3.3 Muestra

La muestra fue una muestra no probabilística ya que se seleccionó al grupo objeto de estudio tomando en cuenta las características específicas de la población objetivo (Sampieri et al., 2010), se empleó con ello la técnica de conveniencia ya que se seleccionó al grupo de estudiantes en donde se tenía una cercanía más próxima y en la que se pudiera tener mayor comunicación con ellos. Para el estudio se seleccionó como unidad de análisis una muestra de 17 estudiantes de un grupo que cursaba la asignatura de Programación Orientada a Objetos de la Facultad de Informática de la UAQ. Esta muestra estuvo conformada por 4 mujeres y 13 hombres entre las edades de 18 a 21 años.

3.4 Instrumento de recolección de datos

Se emplearon dos instrumentos para la recolección de datos, el primero de ellos fue un cuestionario sobre temas específicos de programación orientada a objetos con Java, con el objetivo de evaluar los conocimientos que tienen los estudiantes sobre este lenguaje de programación; para los temas del cuestionario se tomaron como base los temas que guían la ruta de aprendizaje java para un desarrollador propuesto por Mahipal (2020), esta ruta de aprendizaje se compone de áreas de conocimientos, de los cuales se seleccionaron algunos de ellos tomando como base los temas que se manejan en el programa curricular de la asignatura de Programación Orientada a Objetos.

Se procedió posteriormente a la validación del contenido y redacción de los ítems creados, en la cual se consiguió con una valoración de cada ítem realizada por un juez para verificar si reflejan lo que se pretende medir con cada uno y así aplicarlo posteriormente a la muestra seleccionada.

El cuestionario consistió en 34 preguntas cerradas, con cuatro opciones de respuesta cada una, el total de las preguntas del cuestionario equivalen a una calificación de 10. A continuación se muestra la Tabla 3 donde se especifican las variables que se utilizaron para la construcción del cuestionario:

Tabla 3 *Especificación de las variables para la elaboración del cuestionario*

Variable	Dimensión	Indicadores
Conocimientos sobre la Programación orientada a Objetos (POO)	Aprendizaje del paradigma de la Programación Orientada a Objetos (POO)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre el paradigma de programación orientada a objetos - Conocimientos sobre objetos y clases en POO - Conocimientos sobre introducción sobre los lenguajes de programación
Introducción a Java	Aprendizaje sobre los elementos principales de un programa Java	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre el entorno de trabajo de java: jre y jdk. - Conocimientos sobre elementos básicos de un programa Java: comentarios, constantes, variables y operadores
Entornos de desarrollo	Conocer las características de los entornos de desarrollo, y su uso para crear programas Java.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre características de NetBeans y creación de un nuevo proyecto con este IDE.
Colecciones en Java	Conocer y aplicar los tipos de colecciones en Java.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos sobre el uso y tipos de colecciones en Java.

El instrumento se administró a los estudiantes a través del recurso cuestionario de la plataforma Moodle, y se aplicó en dos momentos dados, el primero fue antes de utilizar el material didáctico (pre-test) y el segundo como evaluación formativa dentro de los módulos que componen el material didáctico (post-test).

Posteriormente, se aplicó una encuesta para evaluar el material didáctico, para ello se empleó el instrumento elaborado por Morales (2008), el instrumento evalúa los aspectos psicopedagógicos, didáctico-curriculares (significatividad lógica) y técnicos y de funcionalidad (diseño y navegación) de los materiales didácticos y OA, el instrumento fue evaluado por 10 jueces expertos en las áreas de educación y de diseño de recursos educativos, la medición de los criterios especificados utiliza una escala de cinco puntos. La encuesta se conformó de 12 preguntas con escala Likert y 4 preguntas abiertas para la valoración específica de los recursos de OA, VPL y foros como recursos de aprendizaje dentro del curso.

La encuesta se proporcionó a los estudiantes como actividad final de los módulos de aprendizaje dentro del material didáctico. La encuesta la respondieron 17 estudiantes, y los datos obtenidos fueron exportados a Excel desde la plataforma Moodle.

3.5 Estrategia pedagógica

La estrategia pedagógica utilizada para el desarrollo del material didáctico se basó en los principios básicos para la enseñanza de la programación que son utilizados en ambientes de aprendizaje propuestos por Djenic & Mitic (2017), estos principios se fundamentan en la enseñanza de la teoría como base y posteriormente la actividad práctica, haciendo énfasis en la metodología de enseñanza del aprendizaje activo.

3.6 Estructura del material didáctico

El material didáctico que se desarrolló para este estudio se compone de doce módulos de aprendizaje, los módulos contienen diferentes recursos para el aprendizaje de la programación Java, estos se presentan en el siguiente orden: tema de aprendizaje, recurso video, actividad de aprendizaje, actividad práctica, foro de participación, cuestionario y foro de dudas y comentarios.

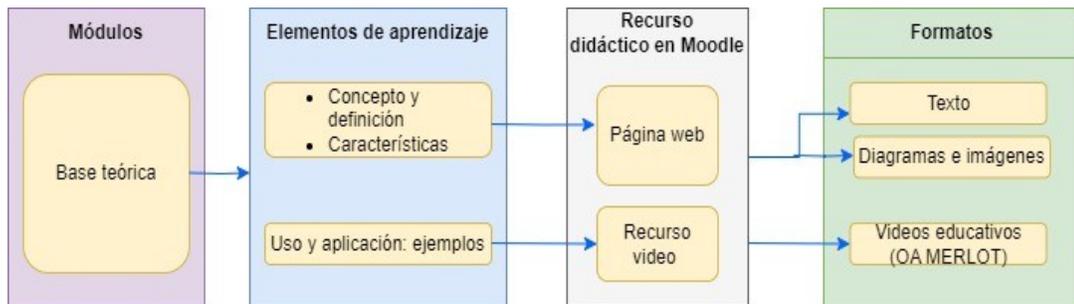
Al final de los módulos de aprendizaje se proporciona a los estudiantes una encuesta de evaluación del material didáctico, finalmente, se les proporciona una constancia de participación que el estudiante puede descargar directamente de la plataforma en formato pdf.

3.6.1 Contenidos de aprendizaje

La selección de los temas que conformaron los contenidos de aprendizaje dentro del material didáctico se llevó a cabo mediante un análisis de los temas que guían la ruta de aprendizaje del lenguaje de programación Java para desarrolladores propuesto por Mahipal (2020) en conjunto con los temas del programa curricular de la asignatura de POO de segundo semestre de la facultad de informática. Asimismo, se consideraron los conocimientos previos de los estudiantes al cursar la asignatura de Introducción a la Programación.

Como primera parte de los módulos de aprendizaje del material didáctico, se mostró la teoría basada en los temas seleccionados para el aprendizaje Java, utilizando como recursos de apoyo páginas web y distintos formatos: texto, imágenes, diagramas y videos educativos. Algunos de los videos educativos utilizados se obtuvieron del repositorio MERLOT. En la Figura 3 se muestra la estructura que se usó para mostrar los contenidos de aprendizaje.

Figura 3 Estructura utilizada para mostrar los recursos de la base teórica



3.6.2 Actividades de aprendizaje

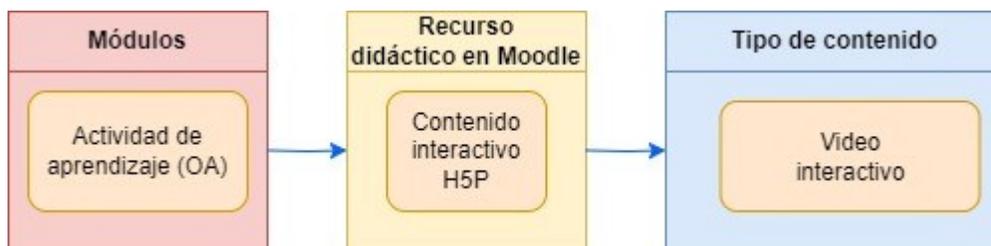
Una vez que los estudiantes revisaron los elementos teóricos dentro del módulo, el siguiente elemento que se presenta es un objeto de aprendizaje generado con la herramienta H5P de Moodle, el objeto es un video interactivo, el cual tiene como característica principal que los estudiantes conforme van revisando el video educativo van respondiendo a preguntas vistas en el video, este objeto permite a los estudiantes obtener una retroalimentación de su aprendizaje, esto es, si

respondió o no correctamente. Las preguntas que se presentan en el video son diferentes tipos: opción múltiple, falso-verdadero y ordenación de palabras.

Otra actividad que se desarrolló con el propósito que el estudiante practicara la codificación y uso de sintaxis, fue mediante actividades de llenar espacios en blanco que proporciona la herramienta H5P, en estas actividades se proporcionó al estudiante un fragmento de código que utiliza un componente de programación y el estudiante debe llenar correctamente los espacios vacíos de acuerdo con la sintaxis que aplica para esa estructura del código.

En la Figura 3.1 se muestra la estructura que se utilizó para mostrar este tipo de actividad dentro del material didáctico.

Figura 3.1 Estructura utilizada para mostrar las actividades de aprendizaje



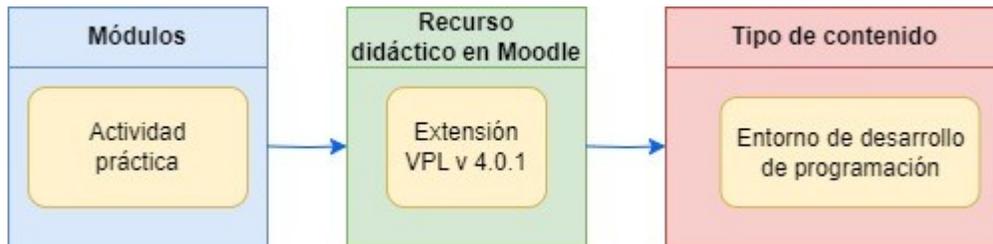
3.6.3 Actividades prácticas

De acuerdo con el modelo pedagógico mencionado por Djenic & Mitic (2017) para la enseñanza de la programación basada en ambientes virtuales, y en el que se apoya este estudio, una vez que se tiene la base teórica es necesario poner en práctica esos conocimientos, para ello se instaló la extensión VPL de Moodle en su versión 4.0.1, después de instalar este recurso, se agregó una actividad práctica en los módulos de aprendizaje, los elementos principales a configurar fueron:

1. Descripción de la actividad.
2. Tipo de script de ejecución, para este caso fue Java.
3. Asignar los permisos: ejecución, depuración y evaluación.

En la Figura 3.2 se muestra la estructura que se utilizó para mostrar esta actividad en el material didáctico.

Figura 3.2 Estructura utilizada para mostrar las actividades prácticas

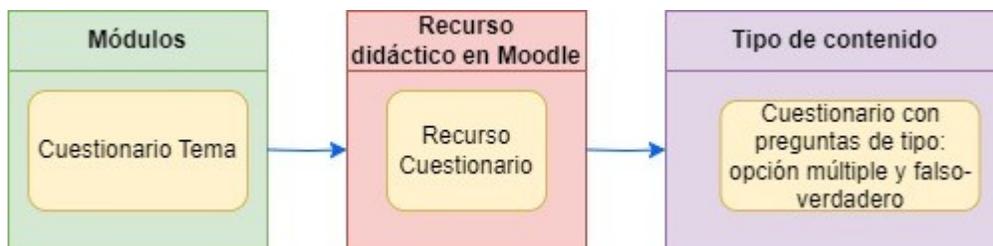


3.6.4 Evaluación del aprendizaje

Una vez que se realizaron las actividades de aprendizaje tanto teóricas como prácticas, dentro de los módulos se proporcionó una actividad de tipo cuestionario para evaluar los aprendizajes obtenidos; el cuestionario es un recurso de Moodle en el cual se configuran las preguntas sobre los temas vistos, las preguntas que se emplearon fueron preguntas del cuestionario diagnóstico en relación con el tema específico visto en cada módulo. Los tipos de preguntas que se utilizaron fueron en su mayoría de opción múltiple y otras de tipo falso-verdadero.

En la Figura 3.3 se muestra la estructura que se utilizó para mostrar la actividad de evaluación en el material didáctico.

Figura 3.3 Estructura utilizada para mostrar la actividad de evaluación



3.7 Medición de los aprendizajes

Se empleó para la recolección de datos un cuestionario sobre los temas de programación el cual se administró a los estudiantes en dos momentos dados,

como pre-test para medir el nivel conocimientos antes de utilizar el material didáctico y como post-test para medir el nivel de conocimientos adquiridos después de utilizar el material didáctico.

El recurso cuestionario de Moodle que se empleó para la evaluación de los aprendizajes en cada módulo se configuró para una calificación máxima de 10 puntos, una vez que el estudiante responde el cuestionario, éste se evalúa automáticamente por el sistema de Moodle, asignando el resultado obtenido a la lista de calificaciones de cada estudiante.

Conforme al método de investigación mixto que se utilizó para este estudio, se llevó a cabo la recolección de los datos, mismos que se obtuvieron tanto del cuestionario como de la encuesta en un mismo momento dentro de la investigación, esto es, después de utilizar el material didáctico.

Los datos de los cuestionarios aplicados se recopilaron con el propósito de comprobar si el aprendizaje de los estudiantes mejoró con el uso del material didáctico, estos datos se descargaron directamente de la plataforma Moodle en formato xlsx; el primer archivo que se descargó fue del módulo llamado: Cuestionario diagnóstico, el cual contiene las preguntas del instrumento para validar los conocimientos del lenguaje de programación Java, este cuestionario se tomó como datos pre-test; posteriormente se descargaron los cuestionarios de cada uno de los módulos para agrupar las preguntas del cuestionario diagnóstico y obtener así los datos post-test. Después de la recolección de los datos, se aplicó un análisis estadístico usando la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Para realizar análisis estadístico se utilizó el software R Studio v.4.3.1.

La segunda recolección de datos se realizó conforme a la etapa de la evaluación del modelo ADDIE, se recopilaron los datos obtenidos de la encuesta desde la plataforma Moodle en formato xlsx, se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo de los resultados obtenidos en los aspectos psicopedagógicos, didáctico-curriculares (significatividad lógica) y técnicos y de funcionalidad (diseño y navegación) de los materiales didácticos y OA.

4. Diseño instruccional

Para el desarrollo del material didáctico sobre una plataforma virtual de aprendizaje es necesario aplicar un modelo de diseño instruccional que permita la elaboración eficaz de los diferentes componentes, tomando en cuenta la infraestructura tecnológica, los objetivos, contenidos de aprendizaje y el tipo de evaluación. Para la presente investigación se tomó como base el modelo de diseño instruccional ADDIE en sus fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación; este modelo basado en ambientes virtuales se caracteriza por tener un enfoque de la teoría constructivista y que tiene como objetivo aplicar un enfoque centrado en el alumno (De Jesús & Ayala, 2021).

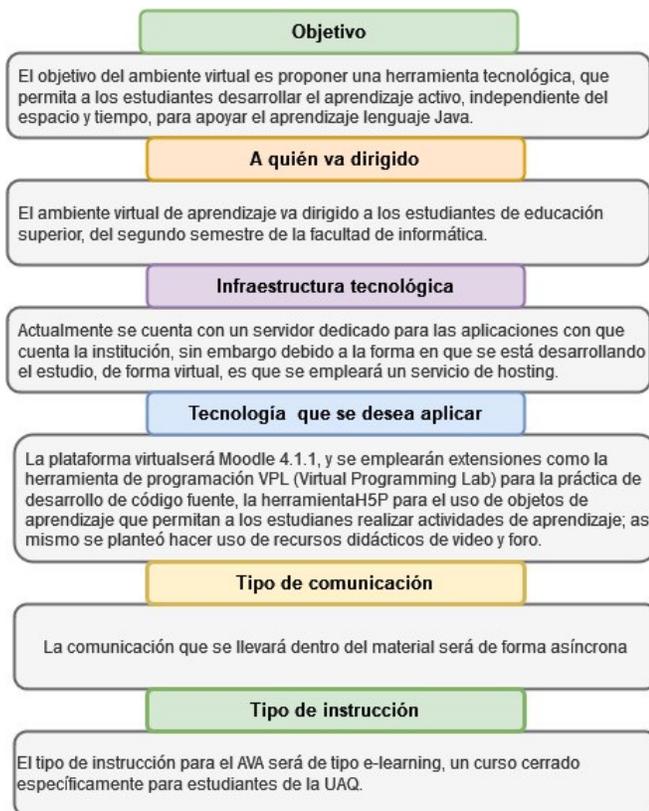
A continuación, se describe el desarrollo curricular del curso al aplicar el modelo de diseño instruccional ADDIE.

4.1 Fase de análisis

4.1.1 Análisis de necesidades

Esta fase se centra en la problemática que se describe en este estudio de investigación, que consiste en la necesidad de apoyar los aprendizajes sobre la programación Java en los estudiantes que cursan segundo semestre de la facultad de informática. En la Figura 4 se describe en forma general el resultado del análisis de necesidades realizado.

Figura 4 *Resultado de la fase de análisis de necesidades*



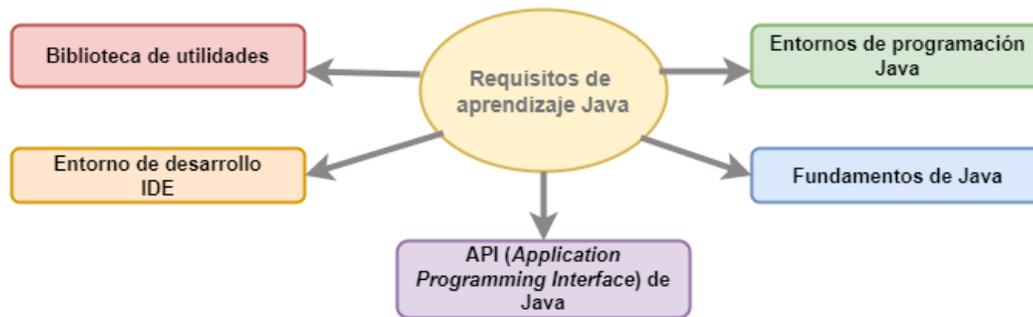
4.1.2 Análisis de la población

El perfil para el que se centraron los temas y actividades de aprendizaje del material didáctico, son estudiantes que cursan actualmente la asignatura de POO, los estudiantes para ese semestre ya han cursado la asignatura de Introducción a la programación, por lo que cuentan con los conocimientos de los fundamentos teóricos de programación que comprenden los temas de algoritmos, estructuras de datos, arreglos, métodos y clases.

4.1.3 Análisis de los temas

El análisis de los temas tiene el propósito de identificar el contenido del material, su estructura y clasificación de los temas, para este estudio de investigación se toman como base los temas que guían la ruta de aprendizaje del lenguaje de programación Java (Mahipal, 2020). En la Figura 4.1 se muestran los temas que conforman esta ruta de aprendizaje Java.

Figura 4.1 Temas que conforman la ruta de aprendizaje Java.



Nota: Figura basada en la ruta de aprendizaje Java por Mahipal (2020).

Para esta investigación se han seleccionado algunos de estos temas para el contenido del material y de los cuales se hace un análisis en una fase posterior, estos temas son: el entorno de programación: JDK y JRE, fundamentos de Java (Objetos, clases, estructuras y Herencia), el entorno de desarrollo NetBeans y el marco de colecciones Java; el motivo por el cual se seleccionaron estos temas es porque están en estrecha relación con los conocimientos previos de los estudiantes, asimismo, estos temas componen la base fundamental para comprender los distintos módulos que componen la ruta de aprendizaje Java. En la Tabla 4 se muestra un análisis de la relevancia que representa cada uno de los temas seleccionados para el contenido del material didáctico.

Tabla 4 Análisis de relevancia de los temas del contenido del material didáctico

Tema	Relevancia	Aplicación	Elementos
Fundamentos de Java	- Debido a que existe una interrelación entre los distintos componentes del lenguaje Java, en los fundamentos de Java se proporciona una presentación general de las funciones de Java que lo componen.	- Se comprende la importancia de tener nociones básicas de programación porque esto permitirá entender y diseñar procesos básicos en lenguajes como Java. - Se proporcionan una introducción a Java, incluyendo sus características más importantes.	- Estructuras básica de control, operadores. - Variables y constantes. - Características de Java. - Forma general de un programa Java

Entorno de programación Java	<ul style="list-style-type: none"> - En un entorno de Java se requieren de ciertos componentes para poder desarrollar y ejecutar aplicaciones hechos en Java. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se proporcionan las herramientas necesarias para poder ejecutar una aplicación en Java. - Permite que los programas en Java sean independientes de la plataforma (Multiplataforma). - Se compone de herramientas necesarias para que los programadores puedan desarrollar aplicaciones en Java. 	<ul style="list-style-type: none"> - JDK - JRE - JVM
Entornos de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Los IDE permiten ahorrar tiempo en el desarrollo de aplicaciones, debido a que los IDE integran varias herramientas a la vez. - Permite organizar el flujo del trabajo de desarrollo y solucionar problemas con rapidez. - El mayor beneficio radica en el control y personalización a la hora de desarrollar una aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica fallas en el código en tiempo real. - Se pueden ejecutar diversas tareas en distintas aplicaciones. - Permite el resaltado de sintaxis. - La mayoría de los IDE permiten examinar objetos y clases. 	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Visual Studio - Eclipse - NetBeans
API (Application Programming Interface) de Java	<ul style="list-style-type: none"> - Permite realizar diversas operaciones dentro de un marco de datos propio de Java. - El marco de datos se encarga de gestionar todos los tipos de colecciones de Java 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite almacenar colecciones de objetos y acceder a ellos de manera rápida y eficiente. - Ayuda a los programadores a buscar, clasificar y procesar los datos recopilados. - Permite llevar a cabo operaciones estándar como búsqueda, clasificación y procesamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - List - Set - ArrayList - Map

4.1.4 Selección de la plataforma Virtual

Se seleccionó la plataforma virtual de aprendizaje Moodle como soporte para el contenido de aprendizaje del material didáctico, esta plataforma cuenta con las siguientes características (Boneu, 2007):

Interactividad: conseguir que la persona que está usando la plataforma tenga conciencia de que es el protagonista de su formación.

Flexibilidad: conjunto de funcionalidades que permiten que el sistema de e-learning tenga una adaptación fácil en la organización donde se quiere implantar.

Esta adaptación se puede dividir en los siguientes puntos:

- ◆ Capacidad de adaptación a la estructura de la institución.
- ◆ Capacidad de adaptación a los planes de estudio de la institución donde se quiere implantar el sistema.
- ◆ Capacidad de adaptación a los contenidos y estilos pedagógicos de la organización

Escalabilidad: capacidad de la plataforma de e-learning de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios.

Estandarización: los cursos están disponibles para la organización que los ha creado y para otras que cumplen con el estándar. También se garantiza la durabilidad de los cursos evitando que éstos queden obsoletos y por último se puede realizar el seguimiento del comportamiento de los estudiantes dentro del curso.

Una de las ventajas de esta plataforma es que es de código abierto por lo que se convierte en una plataforma flexible a cambios de funcionalidad, así como ofrece una comunidad de apoyo sobre errores o de mantenimiento de la plataforma. De igual forma Moodle es una plataforma gratuita que no requiere de licencia y no implica algún costo.

Características pedagógicas de la plataforma: Dispone de herramientas que facilitan la comunicación entre estudiantes y docentes, permite crear e implementar los contenidos y actividades de aprendizaje, así como llevar a cabo el seguimiento de actividades y de evaluación de aprendizajes dentro de la plataforma.

4.2 Fase de diseño

4.2.1 Diseño curricular

El diseño curricular se basó en el modelo de Taba, de acuerdo con Vélez & Terán, (2009) este modelo plantea que la elaboración del currículo debe basarse en 7 pasos: el diagnóstico de necesidades, formulación de objetivos, selección de contenido, la organización del contenido, selección de actividades de aprendizaje, organización de las actividades de aprendizaje y evaluación; conforme a ello, el diseño curricular se fundamentó en el análisis de necesidades y los temas seleccionados anteriormente, obteniendo así la estructura y distribución de los temas que componen el contenido del material didáctico. En la Tabla 4.1 se muestra la estructura y distribución del contenido del material.

Tabla 4.1 Estructura y distribución de los temas del material didáctico

Tema	Contenido	Resultado de aprendizaje
Algoritmos	Qué son los algoritmos computacionales y sus características	Conocer que es un algoritmo y sus características.
	Estructuras de control: selectivas if, if/else, switch e Iterativas for, while, do/while	Utilizar estructuras de control y de datos con lenguaje de programación Java
Estructuras de datos	Qué son las estructuras de datos Arrays: definición y declaración de arreglos.	Conocerá la estructura de un arreglo, su declaración y aplicación.
	Arreglos multidimensionales.	
Programación Orientada a Objetos	Qué es la programación Orientada a Objetos (POO). Propiedades de la POO: herencia, polimorfismo, encapsulamiento y abstracción. Clases y Objetos en Java Atributos y Métodos en Java	Conocer los pilares de la programación orientada a objetos. Aplicación de clases y objetos en el lenguaje de programación Java, implementará atributos y métodos.
	Clases y métodos abstractos	Qué son las clases abstractas Características de las clases abstractas Métodos abstractos
Diagramas de	Qué son y para qué se utilizan los	Conocer y aplicar los diagramas de

clases	diagramas de clases. Componentes principales de los diagramas de clases Ejemplos de uso	clases para representar las relaciones entre clases que componen un sistema
Introducción a Java	Que es Java Entorno de trabajo con Java: jre y jdk	Identificar los elementos jre y jdk
Elementos del lenguaje Java	Comentarios Constantes y Variables Operadores	Conocer los elementos que conforman un programa básico en Java.
Entornos de desarrollo	Qué es un IDE Características de NetBeans Crear un nuevo proyecto	Conocer las características de los entornos de desarrollo, y su uso para crear programas Java.
Atributos y métodos de clase	Tipos de métodos en Java. Método main de Java.	Conocer los tipos de métodos en Java, su aplicación en un programa Java
Colecciones en java	Definición de colecciones Tipos de colecciones: Set, List, Map	Conocer y aplicar los tipos de colecciones en Java.
Patrones en Java	Que es un patrón de diseño. Clasificación de los patrones. Elementos de un patrón de diseño.	Conocer el concepto de patrón de diseño, su utilidad y ventajas.

Después de identificar los temas para el contenido del material didáctico, en la etapa de diseño, se identificaron los objetivos de aprendizaje esperados de cada tema, asimismo, se definieron las actividades de aprendizaje y las herramientas didácticas a utilizar, con base a los siguientes criterios:

4.2.2 Diseño pedagógico

Se refiere al modelo pedagógico que permita favorecer la autonomía y las habilidades de pensamiento en los estudiantes. Para la concepción de los datos abstractos se empleó el método de separar la definición para posteriormente mostrar su implementación. Asimismo, se utilizaron los principios básicos para la

enseñanza de la programación que son utilizados en ambientes de aprendizaje propuestos por Djenic & Mitic (2017), estos principios se fundamentan en la enseñanza de la teoría como base y posteriormente la actividad práctica, haciendo énfasis en la metodología de enseñanza del aprendizaje activo.

Conforme a ello para cada uno de los temas se proporcionó en la parte teórica ejemplos concretos del mundo real, se proporcionaron videos interactivos para el reforzamiento de conceptos de programación, y actividades interactivas de resolución de ejercicios de programación.

Las actividades para la práctica de la programación mediante el uso de la herramienta VPL se llevó a cabo mediante el planteamiento de ejercicios de resolución de problemas enfocados en los temas de cada módulo de aprendizaje. En conjunto con los foros, se desarrolló un ambiente colaborativo en donde se pidió a los estudiantes compartir algunos ejercicios realizados con la herramienta VPL con el fin de mostrar diferentes soluciones a un mismo problema planteado.

El propósito del uso de foros en conjunto con la herramienta VPL como estrategia para el desarrollo del aprendizaje activo, Fiallos et al. (2022) mencionan que el aprendizaje activo como estrategia analiza el uso de materiales que involucren la participación de los estudiantes como pueden ser los foros de discusión, la solución de problemas, los estudios de caso, entre otros.

4.2.3 Recursos tecnológicos

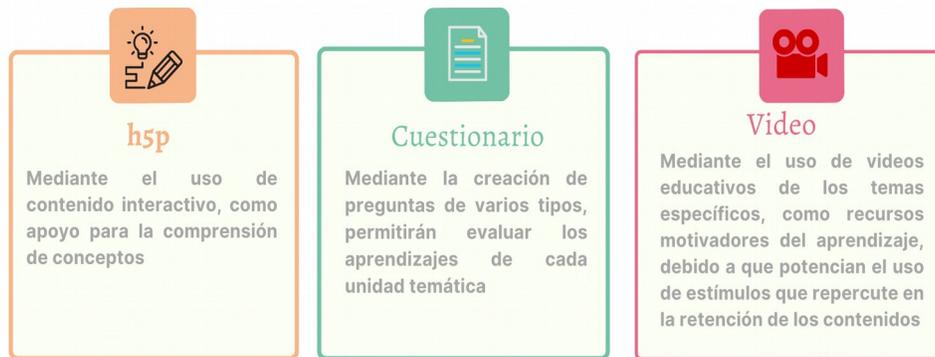
Para el diseño de las actividades de aprendizaje se seleccionaron recursos que fomentan el aprendizaje colaborativo los cuales se muestran en la Figura 4.2.

Figura 4.2 Recursos tecnológicos que apoyan el aprendizaje colaborativo



Los recursos utilizados en las actividades de aprendizaje para facilitar el aprendizaje activo se muestran en la Figura 4.3.

Figura 4.3 Recursos tecnológicos que apoyan el aprendizaje activo



A partir de los temas analizados y recursos didácticos y tecnológicos seleccionados, se muestra la Tabla 4.2 donde se muestran los objetivos, las actividades de aprendizaje y los recursos didácticos utilizados en el material didáctico.

Tabla 4.2 Actividades de aprendizaje y herramientas del material didáctico

Tema	Objetivos	Actividades de aprendizaje	Recursos
Algoritmos y estructuras de control	El objetivo de la sección es comprender el concepto de algoritmo y sus características, así como conocer cómo controlar el flujo de ejecución con la ayuda de las estructuras condicionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Concepto y características de un algoritmo - Recurso Video: Problemas, algoritmos y programas - Actividad de aprendizaje con H5P - Teoría: Definición de las estructuras selectivas e iterativas - Foro de participación: ejemplificación de alguna estructura de control vistas - Actividad práctica: Estructuras de control - Actividad de evaluación: Cuestionario - Recurso PDF: Manual VPL 	<ul style="list-style-type: none"> Video H5P VPL Foro Cuestionario PDF
Estructuras de datos	Conocer la estructura de un arreglo, su	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Definición de estructuras de datos 	<ul style="list-style-type: none"> H5P Foro

	declaración y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Declarar, crear e inicializar un array - Arreglos multidimensionales - Actividad de aprendizaje con H5P - Foro de participación: deberán compartir el ejercicio del laboratorio - Actividad de evaluación: Cuestionario 	Cuestionario
Programación Orientada a Objetos	Conocer los pilares de la programación orientada a objetos, así como el uso de clases y objetos en un programa Java	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Qué es la programación orientada a objetos y sus características, principios de la POO - Actividad de aprendizaje con H5P - Foro de participación: deberán compartir el ejercicio del laboratorio - Teoría: Clases y objetos, atributos y métodos en Java - Recurso video - Actividad de aprendizaje con H5P 	H5P Video H5P
Clases y métodos abstractos	Conocer las características, uso y aplicación de las clases abstractas	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Clases abstractas - Recurso video: Clases abstractas - Actividad de aprendizaje con H5P - Foro de participación: desarrollo de una clase abstracta 	Video H5P Foro
Diagramas de clases	Conocer el uso de los diagramas de clases y sus elementos principales.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Que es y para qué se utilizan los diagramas de clases, componentes principales de un diagrama de clases y ejemplos de uso. - Recurso video: construcción de la clase detallada del Triángulo - Foro de participación 	Video Foro Cuestionario
Introducción a Java	Comprender los elementos necesarios para poder iniciar el desarrollo de programas escritos en el lenguaje JAVA.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Que es Java, entorno de trabajo con Java: jre y jdk - Recurso Video: Instalar y configurar JDK y JRE - Actividad de evaluación: Cuestionario 	Video Cuestionario
Elementos del lenguaje Java	Identificar los elementos básicos que componen el lenguaje de programación Java,	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Comentarios, constantes, variables y operadores - Foro de participación: deberán compartir el ejercicio del laboratorio 	Foro
Entornos de desarrollo	Conocer las características de NetBeans y funcionalidades.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Qué es un IDE, características de NetBeans, crear un nuevo proyecto - Recurso video: Creación de un proyecto en NetBeans - Actividad de evaluación: Cuestionario 	Video Cuestionario

Atributos y métodos de clase e instancia	Conocer los tipos de métodos en Java, su aplicación en un programa Java.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Conocer los tipos de métodos en Java, su uso en una aplicación Java, método main de Java - Recurso Video: Métodos de clase y de instancia - Actividad de aprendizaje con H5P - Actividad de laboratorio - Foro de participación: deberán compartir el ejercicio del laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Video H5P VPL Foro Cuestionario
Colecciones en java	Conocer el marco de colecciones que proporciona el API de Java, así como sus características y usos.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Qué son las colecciones en Java, tipos de colecciones: Set, List, Map - Actividad de laboratorio - Foro de participación: deberán compartir el ejercicio del laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> VPL Foro Cuestionario
Patrones de diseño en Java	Conocer el concepto de patrón de diseño, su utilidad y ventajas.	<ul style="list-style-type: none"> - Teoría: Que es un patrón de diseño, clasificación de los patrones. - Recurso multimedia: Tipos de patrones de diseño Actividad de evaluación: Cuestionario 	<ul style="list-style-type: none"> Video Cuestionario

4.2.4 Organización de los elementos del ambiente virtual

Para la organización de los elementos en el curso, Moodle proporciona un conjunto de modelos que de acuerdo con las necesidades y características de los estudiantes así como de los objetivos del curso se puede hacer una selección del modelo que más se adapte, para este caso debido a que los contenidos de aprendizaje están organizados por temas y que los tiempos para realizar las actividades son variables, es que se eligió el modelo llamado formato por temas, en él se pueden establecer los tiempos para realizar las actividades conforme los estudiantes van avanzando en los módulos. De igual forma, se configuró la paginación para que mostrar una sección por página, de esta forma los estudiantes pudieron ver de forma más organizada en la parte central de la página del curso el contenido del módulo que se haya seleccionado del menú principal. En la Figura 4.4 se muestra la interfaz del formato por temas que se utilizó para la organización de los elementos del curso.

Figura 4.4 Interfaz y organización del contenido por temas del material didáctico



4.3 Fase de desarrollo

En esta etapa se describe el desarrollo de los recursos necesarios para el material didáctico, de acuerdo con Revelo-Sánchez et al. (2018) mencionan que es necesario que en el proceso de enseñanza de la programación se incorporen estrategias de explicación visual, auditiva y escrita; asimismo, Donatien (2014) menciona que debe haber una variabilidad de formatos en los materiales propuestos dentro del curso, estos pueden ser: textuales, gráficos, videos, audio, multimedia y objetos de aprendizaje, de tal forma que satisfagan los diferentes estilos de aprendizaje. Conforme a ello, para este estudio se emplearon como recursos didácticos los videos interactivos y actividades de llenado de espacios en blanco utilizando la herramienta H5P, videos con contenido educativo multimedia del repositorio MERLOT y actividades prácticas de programación mediante la herramienta VPL. A continuación, se describe el desarrollo de las actividades que se emplearon en el material didáctico.

4.3.1 Uso de objetos de aprendizaje

Videos interactivos: Como primer paso se instaló el complemento de H5P en la plataforma Moodle, una vez instalado se eligió usar la actividad de aprendizaje de video interactivo en donde los estudiantes deben responder a preguntas referentes al tema visto dentro del video educativo y al mismo tiempo obtienen una

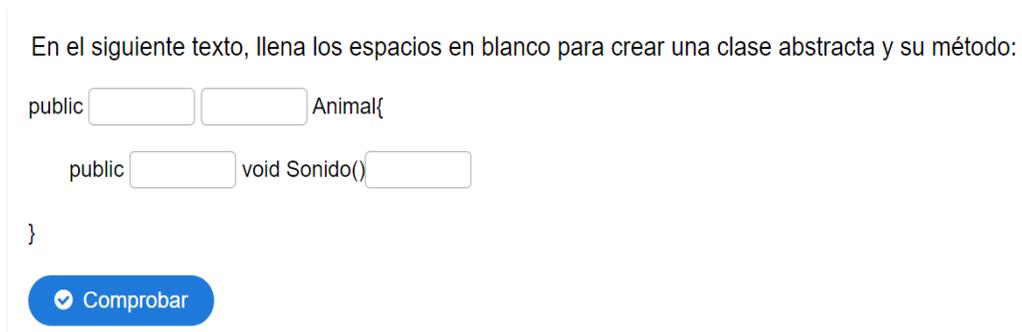
autoevaluación de dicha actividad. Se eligieron videos de contenido educativo referente a los temas de programación que fueron definidos en la etapa de análisis de contenido. En la Figura 4.5 se muestra la pantalla de una actividad que utiliza el video interactivo para el tema de estructuras de datos en Java, en ella se puede observar una de las preguntas que se realizó y la retroalimentación que envía cuando se responde a la pregunta.

Figura 4.5 *Uso de video interactivo como actividad de aprendizaje*



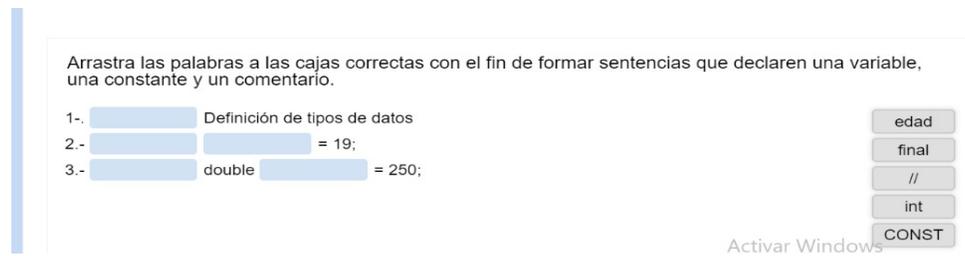
Otra de las actividades que se desarrollaron con la herramienta H5P, fueron actividades para la enseñanza de la teoría y uso de sintaxis con base a los fundamentos de Djenic & Mitic (2017) ellos mencionan que la enseñanza de la teoría implica aprender la sintaxis, elementos del programa, algoritmos y métodos. Estas actividades consistieron en completar código utilizando la sintaxis correctamente. En la Figura 4.6 se muestra un ejemplo de una de las actividades presentadas en el material didáctico para el uso de sintaxis.

Figura 4.6 *Actividad de aprendizaje para el uso de sintaxis*



En la Figura 4.7 se muestra una actividad para el aprendizaje del tema: elementos de un programa en Java, utilizado en el material didáctico. En esta actividad el estudiante debe arrastrar y soltar las palabras en el lugar que corresponde.

Figura 4.7 Actividad de aprendizaje para el tema elementos de un programa java



Videos educativos del repositorio MERLOT: Se recurrió al repositorio de objetos de aprendizaje (ROA) llamado MERLOT, el cual tiene el propósito de permitir a estudiantes y docentes, buscar, compartir y evaluar recursos educativos multimedia, abiertos y de calidad, que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje virtual en la educación superior (*H5P, MERLOT and SkillsCommons working together* | H5P, 2022). Como filtro de búsqueda en el repositorio se usaron los siguientes términos “Desarrollo de aplicaciones”, “Desarrollo de software”, “Java” y “Programación Java”. En la Tabla 4.3 se muestran los objetos de aprendizaje utilizados para el contenido del material didáctico:

Tabla 4.3 Descripción de los objetos de aprendizaje del contenido del material

	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso 4	Recurso 5
Nombre del material	Cómo empezar a aprender Java	Java tutorial para principiantes	Tutorial de programación Java	Introducción a la programación usando Java 8	Problemas, algoritmos y programas
Tipo de material	Curso en línea	Tutorial	Curso en línea	Tutorial	Animación
Autor/ Remitente	Jorge Guijaro	Henry Chan	Thiyabarajan S.	David Eck	José Antonio Gil Gómez
Público principal	Educación Media y	Educación Media y	Educación superior	Educación superior	Educación superior

dirigido	superior	superior			
Formato técnico	Sitio web	Sitio web	Tutorial	Sitio web	Video, sitio web

4.3.2 Actividades prácticas de programación mediante la herramienta VPL

La herramienta VPL permite la gestión de prácticas de programación, como características principales están el poder editar, ejecutar, compilar el código fuente dentro del editor de esta herramienta, asimismo, cuenta con opciones para la entrega de las actividades.

En la plataforma Moodle se instaló la extensión VPL versión 4.0.1, posteriormente se crearon las actividades a desarrollar por los estudiantes, para ello se siguió el siguiente procedimiento: se agregó una actividad VPL en los módulos de estructuras y de atributos y métodos de clases e instancia, se estableció el nombre y descripción de la actividad, se seleccionó la calificación máxima a obtener por cada actividad y se estableció la fecha de entrega de la actividad.

Revelo-Sánchez et al. (2018) mencionan estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la programación las cuales incorporan acciones de predominancia práctica sobre las teóricas; de igual forma, menciona que los ejercicios planteados deben tener significancia en el aspecto del mundo real que experimenta el estudiante. Conforme a ello, para este estudio los ejercicios prácticos a desarrollar mediante la herramienta VPL se basaron en la teoría revisada, y en las actividades de aprendizaje proporcionadas en cada unidad.

4.4 Fase de implementación

En la fase de implementación se describe el proceso de inscripción al curso, el manejo del material didáctico contenido en la plataforma virtual Moodle, así como el proceso de seguimiento a los estudiantes.

Los estudiantes que cursan la asignatura de programación orientada a objetos se inscribieron al curso desarrollado en la plataforma Moodle que lleva como nombre Desarrolla Java; para la inscripción al curso es necesario contar con el correo

electrónico de los estudiantes, sin embargo debido a que no se contaba con esta información y para que no se añadiera manualmente a cada estudiante se eligió utilizar el método de auto inscripción, este método permite a los estudiantes que ellos mismos se inscriban al curso utilizando una clave de inscripción que fue proporcionada por el docente.

Como primera actividad dentro de este material, los estudiantes realizaron un cuestionario diagnóstico con el propósito de conocer el nivel de conocimientos con los que contaban hasta ese momento antes de iniciar con las actividades del material didáctico, los resultados obtenidos en este cuestionario diagnóstico se tomaron para la primera recolección de datos, posteriormente los estudiantes pudieron continuar con el uso del material didáctico realizando las actividades proporcionadas en cada módulo, estas actividades consistieron en:

1. Revisión de la parte teórica, en donde el contenido se presentó en formato de texto como página web.
2. Uso de videos multimedia educativos como complemento de la revisión teórica.
3. Actividades de aprendizaje, mediante uso de videos interactivos en donde los estudiantes deben ir respondiendo a preguntas referentes al contenido del video en curso y donde se les proporciona a su vez una retroalimentación de su aprendizaje obtenido.
4. Actividades de aprendizaje basados en el uso correcto de la sintaxis sobre código de programación. En esta actividad el estudiante puede practicar la codificación aplicando la sintaxis correctamente.
5. Actividades prácticas de programación, apoyados con la herramienta VPL para el desarrollo de ejercicios sobre problemas planteados en la actividad. El estudiante accede a un entorno de desarrollo para dar solución al problema o ejercicio planteado.
6. Actividades de colaboración, mediante el uso de foros para compartir soluciones de las actividades prácticas desarrolladas. Los estudiantes comparten experiencias y se apoyan en los ejercicios de sus compañeros.

7. Finalmente, el estudiante realiza una autoevaluación mediante un cuestionario al final del módulo revisado. El cuestionario evalúa los conocimientos adquiridos, el cuestionario se compone de preguntas de tipo: opción múltiple, falso y verdadero, completar la oración y arrastrar las palabras correctas.

Como recurso de apoyo, en cada módulo se dispuso de un foro para que los estudiantes pudieran plantear dudas o comentarios sobre los temas o actividades, asimismo, se proporcionó un manual en formato pdf del uso de la herramienta VPL.

4.5 Fase de evaluación

Esta etapa permite valorar la calidad del producto y de los procesos de enseñanza-aprendizaje implementados (De Jesús & Ayala, 2021), del mismo modo, es importante conocer la valoración del material didáctico por los estudiantes, así como su percepción del uso de los recursos específicos de OA y VPL para el aprendizaje de la teoría y desarrollo de la práctica de programación y el uso de foros como actividad colaborativa.

Se aplicó una encuesta para la evaluación del material didáctico a 17 estudiantes que completaron las actividades de aprendizaje, la encuesta se basó en el instrumento elaborado por Morales (2008), los criterios que evalúa el instrumento se agrupan en tres categorías: aspectos psicopedagógicos, aspectos didáctico-curriculares (significatividad lógica) y aspectos técnicos y funcionales (diseño y navegación). El instrumento se conformó de 12 preguntas con escala tipo Likert y 4 preguntas abiertas. Las preguntas abiertas tuvieron el propósito de evaluar específicamente los recursos: VPL, Actividades de aprendizaje con H5P y uso de foros.

5. Análisis de resultados

Una vez recopilados los datos mediante el cuestionario, se empleó un análisis estadístico, en la Tabla 5 se muestran los resultados de las medias y la desviación estándar obtenidos del cuestionario aplicado al grupo experimental antes y después de la intervención.

Tabla 5. Resultados en el análisis de los datos obtenidos en el cuestionario

Estadística	Pre-test (n=17)	Post-test (n=17)
Media	6.09	8.30
Desviación estándar	1.24	1.20

Con el objetivo de saber si los datos obtenidos después de utilizar el material didáctico aumentaron significativamente, primero se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para la prueba de normalidad debido a que es aplicable cuando se analizan muestras pequeñas de menos de 50 elementos, tomando en cuenta el nivel de significancia $\alpha = 0.05$, el resultado de aplicar esta prueba con el programa estadístico *R Studio* mediante la función *shapiro.test()*, se obtuvo como resultado un $p\text{-value} = 0.015$ y $p\text{-value} = 0.011$ en los valores obtenidos en el pre-test y post-test respectivamente; la hipótesis nula plantea la regla de decisión: $p\text{-value} > \alpha$ para una distribución normal, para este caso se obtuvo un $p\text{-value} < 0.05$ por lo se rechaza la hipótesis nula.

Dado que los datos de la muestra no siguen una distribución normal, se utiliza la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, es el equivalente no paramétrico de la prueba pareada, se basa en puntuaciones de diferencias, analiza los signos de las diferencias y tiene en cuenta la magnitud de las diferencias observadas (Randles, 2006). Esta prueba es utilizada para comparar dos rangos de mediciones y determinar que la diferencia sea estadísticamente significativa. Para este estudio se requiere determinar si las calificaciones obtenidas después de utilizar el material didáctico (post-test) aumentaron significativamente con respecto a las calificaciones obtenidas antes de utilizar el material didáctico (pre-test).

De acuerdo con este estudio se toma el tamaño de la muestra $n=17$ y con nivel de significancia unilateral $\alpha=0.05$, la hipótesis nula H_0 : plantea que no hay diferencias entre la calificación inicial y la calificación final, en tanto que la hipótesis alternativa H_1 : plantea que las calificaciones obtenidas después de utilizar el material didáctico son superiores a la calificación inicial. La regla de decisión es: si $p \leq 0.05$ (nivel de significancia) la diferencia es estadísticamente significativa, por lo tanto,

se rechaza H0. Al utilizar la función *wilcox.test* del software R Studio se obtuvo que el valor de p-value=0.0002, dado que p-value < 0.05 se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa; por lo que se puede asumir que el aumento en las calificaciones después de utilizar el material didáctico es estadísticamente significativo. En la tabla 5.1 se muestran los resultados obtenidos después de aplicar la prueba.

Tabla 5.1 Resultados de la prueba de Wilcoxon

Muestra	N	α	p-value
Grupo experimental	17	0.05	0.0002

En la valoración del material didáctico, se recopilaron los datos mediante la encuesta aplicada en la cual respondieron 17 estudiantes, las respuestas obtenidas fueron exportadas a Excel desde la plataforma Moodle, posteriormente se realizó un análisis de tipo descriptivo.

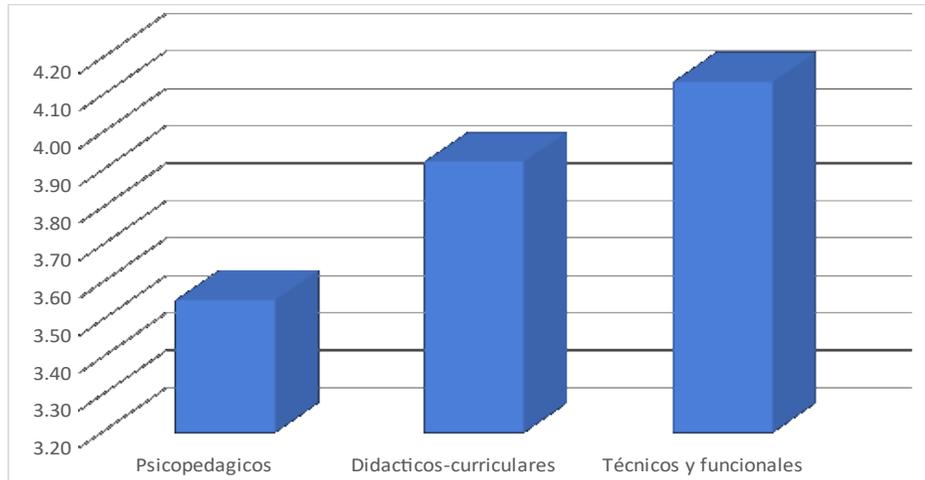
Los resultados del análisis se muestran en Tabla 5.2, en ella se muestran los resultados de la media, mediana, moda y desviación estándar obtenidas en los criterios evaluados.

Tabla 5.2 Resultados del análisis de la evaluación del material didáctico

Categorías	Criterios	n	M	\tilde{x}	Mo	s
Psicopedagógico	Motivación	17	3.65	4	3	0.70
	Dificultad	13	3.46	3	4	1.90
Didáctico-curricular	Participación	12	3.88	4	4	1.17
	Descripción	17	3.76	4	4	0.90
	Objetivos	17	3.88	4	4	0.70
	Contenidos	17	4.00	4	5	0.87
	Actividades	17	3.82	4	3	0.95
	Tiempo	12	4.06	4	4	1.29
	Retroalimentación	17	4.06	4	4	0.78
Técnico-funcional	Interactividad	17	4.12	4	5	0.88
	Navegación	17	4.18	4	5	0.86
	Diseño	17	4.12	4	4	0.75

Conforme a la escala de medición que va de 1 a 5, se encontró que la categoría que evalúa los aspectos técnicos y funcionales fue la categoría que más puntaje obtuvo en la evaluación. En la Figura 5 podemos observar de forma gráfica el promedio obtenido en las categorías evaluadas.

Figura 5 Promedio obtenido en las categorías evaluadas del material didáctico



Respecto a las preguntas realizadas a los estudiantes sobre la percepción en el uso de los recursos didácticos OA, VPL y foros para el aprendizaje de la programación en la Tabla 5.3 se muestra el total de estudiantes que estuvieron de acuerdo en el uso efectivo de los recursos mencionados, el porcentaje que representan y la justificación de la respuesta.

Tabla 5.3 Evaluación de los recursos didácticos.

Recursos evaluados	Total de estudiantes	Respuestas afirmativas	Estudiantes %	Justificación
Los foros me permitieron desarrollar habilidades de programación	11	9	82%	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda para compartir soluciones • Apoyo mutuo y comprensión de ideas de compañeros • Se pueden aportar y compartir ideas • Retroalimentación por parte de los compañeros • Ayuda a fortalecer lo

				aprendido
Las actividades de aprendizaje fueron un recurso eficaz para alcanzar los aprendizajes	11	11	100%	<ul style="list-style-type: none"> • El material fue adecuado • Permitieron poner en práctica mis aprendizajes • Mejor comprensión de los temas • Mejor comprensión de conceptos • Actividades interactivas ayudaron a entender mejor la teoría
El tiempo requerido para aprender la herramienta VPL no impidió realizar mis actividades	11	10	91%	<ul style="list-style-type: none"> • Era adecuado • Tomó un poco de tiempo • Su uso era claro
El uso del VPL me permitió practicar los aprendizajes de programación	11	8	73%	<ul style="list-style-type: none"> • Fue de gran ayuda • Es una forma diferente de aprender

Los resultados mostrados en la tabla anterior señalan que las actividades de aprendizaje fueron un recurso eficaz para alcanzar los objetivos de aprendizaje, mencionaron que fue un recurso fácil de utilizar, comprensible para el desarrollo de las actividades, además les permitió comprender mejor la teoría, los conceptos, así como poner en práctica los temas vistos en el módulo.

En la valoración de la herramienta VPL, el 73% de ellos consideraron que les permitió poner en práctica los aprendizajes sobre la programación, el 91% de ellos mencionaron que no presentaron problemas en el uso de esta herramienta; sin embargo, el 9% de los estudiantes mencionaron lo contrario, uno de ellos que comentó que se pausaba la herramienta y no pudo entregar las prácticas en su totalidad.

Finalmente, la valoración respecto al uso de foros como actividades que les permitieron desarrollar habilidades de colaboración, el 82% de los estudiantes que respondieron la pregunta consideraron que fue un recurso de apoyo que les permitió aprender, reforzar conocimientos, compartir ideas, además de ser una herramienta considerablemente interactiva, y donde pueden obtener retroalimentación; 18% de los estudiantes no respondieron a la pregunta.

6. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon se comprobó que hubo una diferencia significativa entre las medianas de las muestras relacionadas (pre-test y post-test), por lo que es posible afirmar que el aumento en los conocimientos de sobre el lenguaje de programación Java en los estudiantes de segundo semestre de la asignatura de programación orientada a objetos se debió al uso del material didáctico que utilizó como recursos didácticos los objetos de aprendizaje y la herramienta VPL sobre la plataforma virtual Moodle.

Como resultado de la evaluación del material didáctico se encontró que la categoría que evalúa los aspectos técnicos y funcionales fue la categoría que más puntaje obtuvo en la evaluación, esta categoría toma en cuenta los criterios de diseño, navegación e interactividad.

El uso de objetos de aprendizaje como actividades de aprendizaje tuvo una aceptación positiva por parte de los estudiantes, los estudiantes consideraron que fue un recurso fácil de utilizar, comprensible para el desarrollo de las actividades, esta herramienta además les permitió comprender mejor la teoría, los conceptos, así como poner en práctica los temas vistos en el módulo; los resultados obtenidos coinciden con los de Rossetti et al. (2020) donde su investigación utilizó los OA para el aprendizaje de fundamentos de programación, los resultados mostraron un impacto positivo en los estudiantes, los cuales señalaron que contribuyeron en su motivación por el aprendizaje; asimismo, se pudo demostrar la efectividad de los OA en la adquisición de las competencias del pensamiento algorítmico obteniendo diferencias significativas en el grupo experimental; asimismo, del mismo modo los

resultados obtenidos coinciden con los de Guerrero & García (2016) en donde se aplicó el uso de OA para el aprendizaje de fundamentos de programación, los estudiantes percibieron que los OA contribuyeron en su motivación por el aprendizaje y se pudo mostrar la efectividad de los OA en la adquisición de las competencias del pensamiento algorítmico obteniendo diferencias significativas en las medias del grupo experimental.

Las actividades de aprendizaje presentadas en el material didáctico fueron base para el aprendizaje de la teoría, estas actividades consistieron en el uso de videos interactivos para el aprendizaje de conceptos, así como la resolución de ejercicios para completar expresiones sobre bloques de código para el aprendizaje de la sintaxis.

El uso del repositorio MERLOT como recurso para la búsqueda de objetos de aprendizaje sobre el tema de programación orientada a objetos y JAVA, se obtuvieron en su mayoría recursos en formato de páginas web presentados como tutoriales y cursos en línea. Sin embargo, se encontraron también, aunque en menor cantidad recursos en formato de video y presentados como material de animación, el cual se utilizó dentro del material didáctico.

Respecto a la valoración de la herramienta VPL, el 81% de los estudiantes consideraron que les permitió de manera efectiva realizar prácticas de actividades de programación; el 19% mencionó haber tenido problemas en el uso de la herramienta. Los resultados obtenidos coinciden con los de Lovos & González (2014) en donde utilizaron la herramienta VPL para un curso introductorio de programación se obtuvo como resultado una aceptación positiva de los estudiantes para el desarrollo de las actividades utilizando esta herramienta; y en contraste con los resultados de Ramos et al. (2021) en donde se midió el nivel de usabilidad al utilizar la herramienta VPL aplicado a 37 estudiantes de la asignatura de Introducción a la Programación los resultados mostraron un bajo nivel en los aspectos específicos de capacidad de aprendizaje y utilidad.

Es importante mencionar que en el desarrollo de las actividades de programación los problemas que presentaron los estudiantes fueron en mayormente en el uso de sintaxis y de lógica de programación, a su vez Hernandez et al. (2023) y Niño

et al. (2020) identifican a estos elementos como los problemas que más presentan los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje de la programación.

Se obtuvo una valoración positiva respecto al uso de foros como actividades para el desarrollo de habilidades de colaboración, el 82% de los estudiantes consideraron que fue un recurso de apoyo que les permitió aprender, reforzar conocimientos, compartir ideas, además de ser una herramienta considerablemente interactiva, y donde pueden obtener retroalimentación. Este resultado coincide con los obtenidos de Castro et al. (2016) en donde que los alumnos universitarios obtuvieron mayores beneficios en el desarrollo de habilidades de autorregulación y que su valoración de la experiencia de intervención fue más positiva.

Cabe destacar, que debido a que el uso del material didáctico no estaba integrado dentro del plan curricular de la asignatura de POO, si no que se implementó como una actividad adicional, los tiempos asignados para realizar algunos módulos de aprendizaje del material didáctico quedaron abiertos hasta la fecha final de la asignatura, por lo que se pudo observar que algunos estudiantes asignaron menos tiempo en la realización de las actividades y que obtuvieron calificaciones deficientes, es decir inferiores a 7.0.

7. Conclusiones

En este estudio se analizó el uso de los Objetos de Aprendizaje y la herramienta VPL como estrategia de aprendizaje de Programación Java en estudiantes de la asignatura Programación Orientada a Objetos de nivel superior, mediante el desarrollo de material didáctico soportado por la plataforma Moodle.

De acuerdo con la hipótesis que plantea este estudio, se aplicó un análisis estadístico utilizando la prueba de rangos con signo de Wilcoxon con el fin de validar si mediante el uso del material didáctico contribuyó significativamente en la mejora del aprendizaje del lenguaje Java, para ello, se aplicó un cuestionario sobre conocimientos del lenguaje de programación Java en dos momentos datos durante la intervención. Como resultado de este análisis se observó que el nivel de conocimientos aumentó significativamente debido al uso del material didáctico.

Conforme a los resultados obtenidos en el análisis realizado se puede afirmar que el uso de OA y de la herramienta VPL como estrategia de aprendizaje de la programación en estudiantes de nivel superior tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Programación Orientada a Objetos, así como una valoración alta en la evaluación del material didáctico destacando los aspectos técnicos y de funcionalidad.

El uso de la herramienta VPL para la práctica de la programación sobre los temas vistos en los módulos de aprendizaje, ayudó en el desarrollo de habilidades de la programación, como son la lógica de programación para la solución de problemas, habilidades específicas como el uso de un entorno de desarrollo que es una habilidad esencial para los desarrolladores de software.

Se empleó el uso de foros en conjunto con las actividades prácticas como recursos que apoyaron el aprendizaje activo y de colaboración, en los cuales los estudiantes pudieron compartir sus soluciones a los problemas planteados en las actividades de laboratorio y con ello ver las posibles soluciones al mismo problema, desarrollando así habilidades de análisis.

En el estudio se utilizaron dos recursos para el uso de objetos virtuales de aprendizaje, uno fue el repositorio MERLOT, del cual se obtuvieron videos educativos respecto a los temas de programación orientada a objetos y Java, el segundo recurso fue la herramienta H5P utilizada desde la plataforma de Moodle la cual se utilizó para el desarrollo de ejercicios de programación.

El uso del recurso MERLOT y la herramienta H5P permitió conocer en este estudio que las actividades que fueron desarrolladas con la herramienta H5P proponen un aprendizaje más activo debido a que los estudiantes participaron de forma más interactiva con el material didáctico, en contraste con los recursos educativos que se obtuvieron mediante el repositorio MERLOT y que se basaron en videos educativos, el nivel de interacción del estudiante con tipo de recurso fue más baja.

Los resultados permiten validar que el uso de OA y la herramienta VPL son recursos que pueden servir de apoyo en la enseñanza y aprendizaje de la programación en la modalidad mixta y en línea.

El tiempo necesario para el desarrollo de los módulos de aprendizaje por los estudiantes resultó ser un elemento importante, por lo que se recomienda en modalidades mixtas y presenciales que se analicen a detalle los tiempos que se asignarán para el uso del material didáctico por los estudiantes, de lo contrario podría afectar en su rendimiento académico.

A través de la presente investigación se mostró el uso en conjunto de los recursos didácticos OA y VPL como estrategia pedagógica para la enseñanza teórico-práctico de la programación, el cual tuvo un impacto positivo en los estudiantes al mejorar los conocimientos del lenguaje de programación Java, así como de habilidades específicas de programación.

Finalmente, cabe mencionar, que una de las limitantes en el estudio fue que se empleó una muestra pequeña, debido a que no se consiguió la participación de más grupos en la asignatura que fue estudio, por lo que no es posible realizar generalizaciones a partir de los datos obtenidos, y en cambio se sugiere en futuras investigaciones aplicar esta metodología a una muestra más grande.

El presente estudio pretende dar un aporte en las estrategias didácticas al utilizar estos recursos basados en TIC evidenciando la metodología utilizada y de los resultados obtenidos, con el propósito de apoyar el aprendizaje de la programación en los estudiantes que cursan asignaturas referentes a la computación, así como, en la mejora de competencias que le permitan integrarse en la actual sociedad.

8. Referencias bibliográficas

- Aguilar, I., Alfonso, V., Saldívar, A., & Ayala, J. (2020). Development of learning objects for the learning of data structures. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 6(1), 42–55. <https://doi.org/10.24310/INNOEDUCA.2020.V6I1.5297>
- Aguilar, I., Ayala, J., Lugo, O., & Zarco, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 9(25), 73–89. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132014000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Alvarez, C. (2012). Laboratorio virtual para la enseñanza de fundamentos de programación de computadores. *Universidad Autónoma de Bucaramanga*. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2835/2012_Tesis_Carlos_Eduardo_Alvarez_Martinez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alvarez, M. (2021). Recursos y materiales didácticos digitales. *División de Desarrollo Académico*, 1–22. <https://bit.ly/3ogTZUD>
- Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 6, Nº. 5, 2021, págs. 75-86, 6(5), 75–86. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Bautista, M., Martínez, A., & Hiracheta, R. (2014). El Uso de Material Didáctico y Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para mejorar el Alcance Académico. *Ciencia y Tecnología*, 1(14). <https://doi.org/10.18682/CYT.V1I14.217>
- Boneu, J. M. (2007). Open e-learning platforms for supporting open educational resources. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.7238/rusc.v4i1.298>
- Castro, N., Suárez, X., & Soto, V. (2016). El uso del foro virtual para desarrollar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios. *Innovación Educativa*, 16(70), 29–42.

- Ceballos, F. J. (2004). Enciclopedia del lenguaje C. México: Alfaomega/RaMa.
- Chanchí, E., Álvarez, P., & Muñoz, W. (2018). *Estrategias para la enseñanza de lógica de programación en ingeniería. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/360>
- De Jesús, L., & Ayala, S. (2021). Diseño Instruccional en ambientes virtuales, basado en el Modelo ADDIE. *El Diseño Instruccional, May*, 122–148. https://www.researchgate.net/publication/351703258_Disenio_Instruccional_en_ambientes_virtuales_basado_en_el_Modelo_ADDIE
- Díaz, K., Fierro, E., & Muñoz, M. (2018). La enseñanza de la programación: una experiencia en la formación de profesores de informática. *Educación*, 27(53), 73–91. <https://doi.org/10.18800/EDUCACION.201802.005>
- Djenic, S., & Mitic, J. (2017). Teaching strategies and methods in modern environments for learning of programming. *14th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age, CELDA 2017*, 189–196.
- Donatien, K. (2014). Indicadores para evaluar la calidad de los cursos virtuales para la formación postgraduada en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Universidad de las Ciencias Informáticas*, 39(1), 1–15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5158484>
- Fiallos, J., Jiménez, J., & Branch, J. (2022). Analítica de enseñanza y aprendizaje en cursos de programación. *Campus Virtuales*, 11(1), 35. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.1.880>
- Figueiredo, J., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la programación en cursos universitarios. *Jornadas de seguimiento de la Actividad Investigadora del Programa de Doctorado de Ingeniería Informática*.
- García, T. (2023). *Quinto Informe – Rectoría*.
<https://rectoria.uaq.mx/index.php/informes/5to-informe>
- Github. (22 de mayo de 2021). *The 2021 State of the Octoverse: Top languages over the years*. <https://octoverse.github.com/2021/#top-languages-over-the>

years

- González, E., López, A., Trujillo, V., & Rojas, R. (2018). Estrategia didáctica de enseñanza y aprendizaje para programadores de software / Teaching and learning didactic strategy for software programmers. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 688–712. <https://doi.org/10.23913/RIDE.V9I17.402>
- Guerrero, M., & García, J. (2016). Desarrollo del pensamiento algorítmico con el apoyo de objetos de aprendizaje generativos. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 49, 163–175. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.11>
- Hernandez, J., Enríquez, G., Aguilar, D., & Partida, E. (2023). Arduino como herramienta para la enseñanza de la programación básica. *Educateconciencia*, 31(39), 100–112. <https://doi.org/10.58299/EDU.V31I39.618>
- Ibarra-Zapata, R.-E., Castillo-Cornelio, J.-O., Trujillo-Natividad, P.-C., García-Villegas, C., Yanac-Montesino, R., & Pando, B. (2021). Enseñanza-aprendizaje de programación de computadoras: avances en la última década. *Revista Científica*, 42(3), 290–303. <https://doi.org/10.14483/23448350.18339>
- Infante, C. (2014). Revista Mexicana de Investigación Educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19, 917–937. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14031461013>
- Jiménez-Toledo, J., Collazos, C., & Revelo-Sánchez, O. (2019). Consideraciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje para un primer curso de programación de computadores: una revisión sistemática de la literatura. *TecnoLógicas*, 22, 83–117. <https://doi.org/10.22430/22565337.1520>
- Lacoa, J. F., Blair, A., & Fábrega, R. (2016, mayo). *La enseñanza de Lenguajes de Programación en la Escuela: ¿Por qué hay que prestarle atención?* <https://www.fundaciontelefonica.cl/wp-content/uploads/2016/12/LA-ENSEÑANZA-DEL-LENGUAJE-DE-PROGRAMACION-ultima-version.compressed.pdf>

- León, K., Santos, A., & Alonzo, L. (2023). El trabajo colaborativo en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1423–1437. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.602>
- Lovos, E., & González, A. (2014). Moodle y VPL como soporte a las actividades de laboratorio de un curso introductorio de programación. *IX Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología (TE&ET 2014)*, 298–305. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/38639>
- Mahipal, N. (2020). *The RoadMap for Java Developers in 2020*. <https://www.decipherzone.com/blog-detail/roadmap-java-developers-2020>
- Martínez, G. (2009). Programación orientada a objetos con aprendizaje activo. *Scientia et Technica, ISSN 0122-1701, Vol. 3, N° 43, 2009, págs. 163-168*, 3(43), 163–168. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4725974&info=resumen&idioma=ENG>
- Martínez, R. (2021). *Factores determinantes para el aprendizaje de programación de computadoras*. 3(2), 6. <https://repositorio.upr.edu/handle/11721/2617>
- Marzal, M. Á., Prado, J. C., & Burgoa, E. R. (2015). Objetos de aprendizaje como recursos educativos en programas de alfabetización en información para una educación superior de posgrado competencial. *Investigacion Bibliotecologica*, 29(66), 139–168. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.02.029>
- Merino, A. (2005). Laboratorio virtual para la programación de FPGAs. *Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de educación*, 16–18. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2835>
- Monge, J., & Méndez, V. (2007). Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración. *Revista Educación*, 31(1), 91–108. <https://doi.org/10.15517/REVEDU.V31I1.1255>
- Mora-Vicarioli, F. (2012). Objetos de aprendizaje: Importancia de su uso en la educación virtual. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*,

3(1), 104–118. <https://doi.org/10.22458/CAES.V3I1.435>

Morales, M. (2008). *Gestión del conocimiento en sistemas E-Learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos*. https://www.researchgate.net/publication/39696395_Gestion_del_conocimiento_en_sistemas_ELearning_basado_en_objetos_de_aprendizaje_cualitativa_y_pedagogicamente_definidos

Nation, D. (12 de marzo de 2022). *Developer Nation Community*.

<https://www.developernation.net/resources/reports/state-of-the-developer-nation-q1-2022>

Niño, Y. E., Morales, M. del R., Vázquez, S., & Sánchez, B. E. (2020). Mejores prácticas y criterios de calidad en el proceso de desarrollo de código en los cursos de programación en la enseñanza superior. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 97–126. <https://doi.org/10.51302/TCE.2020.489>

OCDE. (2019). Resultados de los egresados de educación superior en el mercado laboral. En *Educación superior en México: Resultados y relevancia para el mercado laboral*. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/fae2b85c-es/index.html?itemId=/content/component/fae2b85c-es>

Otón, S., Ortiz, A., & Hilera, J. (2007). SROA: Sistema de reutilización de objetos de aprendizaje. *IE Comunicaciones*, 5, 7–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4794558>

Pérez, J. A. (2019). El pensamiento computacional en la vida cotidiana. *Revista Scientific*, 4(13), 293–306. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2019.4.13.15.293-306>

Rafique, W., Dou, W., Hussain, K., & Ahmed, K. (2020). Factors Influencing Programming Expertise in a Web-based E-learning Paradigm. *Online Learning*, 24(1), 162–181. <https://doi.org/10.24059/OLJ.V24I1.1956>

Ramos, V., Cechinel, C., Magé, L., & Lemos, R. (2021). Student and Lecturer Perceptions of Usability of the Virtual Programming Lab Module for Moodle. *Informatics in Education*, 20(2), 1–19. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.14>

- Randles, R. H. (2006). Wilcoxon Signed Rank Test. En *Encyclopedia of Statistical Sciences*. <https://doi.org/10.1002/0471667196.ess2935.pub2>
- Revelo-Sánchez, O., Collazos-Ordóñez, C. A., & Jiménez-Toledo, J. A. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 115–134. <https://doi.org/10.22430/22565337.731>
- Robin, K. (2012). Examining Factors That Influence the Effectiveness of Learning Objects in Mathematics Classrooms. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 12(4), 350–366. <https://doi.org/10.1080/14926156.2012.732189>
- Rodríguez, J., Santamaría, L., Rabasa, A., & Martínez, O. (2003). *Introducción a la Programación. Teoría y Práctica* (pp. 4–10). [https://www.academia.edu/15270329/Introducción_a_la_Programación_Teoría_y_Práctica_Programación_orientada_a_objetos_POO](https://www.academia.edu/15270329/Introducci3n_a_la_Programaci3n_Teor3a_y_Pr3ctica_Programaci3n_orientada_a_objetos_POO)
- Rossetti, R., García, T., Rojas, I., & Coronado, M. (2020). Objeto virtual de aprendizaje creado con plataforma de software libre H5P y su impacto en el aprendizaje. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(2), 1–14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378365833001>
- Sakhnini, V., & Hazzan, O. (2008). Reducing abstraction in high school computer science education: The case of definition, implementation, and use of abstract data types. *ACM Journal on Educational Resources in Computing*, 8(2). <https://doi.org/10.1145/1362787.1362789>
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ta. ed.). DF. En *DF México: McGraw Hill*. www.FreeLibros.com
- Santimateo, D., Núñez, G., & González, E. (2018). Estudio de dificultades en la enseñanza y aprendizaje en los recursos básicos de programación de computadoras en Panamá. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 6(11), 13–18. <https://doi.org/10.36825/RITI.06.11.003>
- Sarpong, K., Arthur, J., & Amoako, P. (2013). Causes of Failure of Students in

Computer Programming Courses: The Teacher Learner Perspective. *International Journal of Computer Applications*, 77(12), 27–32. <https://doi.org/10.5120/13448-1311>

Tabares, E. (2017). Modelos de programación 1. *Fundación Universitaria del Área Andina*. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1418>

Tejera-Martínez, F., Aguilera, D., Vílchez-González, J. M., Tejera-Martínez, F., Aguilera, D., & Vílchez-González, J. M. (2020). Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave. Revisión sistemática. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22, 1–12. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412020000100127&lng=es&nrm=iso&tlng=es

TIOBE. (30 de enero 2022). TIOBE Index - TIOBE. En *Tiobe.Com* (pp. 1–1). <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>

Turpo, O. W. (2012). Criterios de valoración sobre la usabilidad pedagógica en la formación continua docente. *Razón y palabra*, ISSN-e 1605-4806, N°. 80, 2012, 22 págs., 80, 48–22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4744623&info=resumen&idioma=SPA>

Urbina, A. B. (2019). *Estrategia tecnológica para mejorar el rendimiento académico universitario*. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/71427/45003>

Valverde-Berrocoso, J., Fernández-Sánchez, M. R., & Garrido-Arroyo, M. C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46, 46. <https://doi.org/10.6018/red/46/3>

Vargas, G. (2017). Educational Resources in the Process Teaching Learning. *Educación Médica Continua*, 58(1), 68–74.

Vélez, G., & Terán, L. (2009). Modelos para el diseño curricular. *Pampedia*, 6, 55–65. http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Diseno_d_Proyect_Curric/Unidad_2/LEC_23_Modelos_para_el_diseno_curricular.pdf

Zapata-Ros, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje Content sequencing and learning objects. *RED. Revista de Educación a*

Distancia, 1–39. <http://www.um.es/ead/red/M2/>

Zúñiga-López, I., Feria-Marrugo, M., & Sofía Zúñiga-López, K. (2016). Objetos virtuales de aprendizaje y el desarrollo de aprendizaje autónomo en el área de inglés. *Praxis*, ISSN 1657-4915, ISSN-e 2389-7856, Vol. 12, N°. 1, 2016, págs. 63-77, 12(1), 63–77. <https://doi.org/10.21676/23897856.1848>

Anexos

Anexo 1. Instrumento utilizado para la recopilación de datos sobre los conocimientos del lenguaje de programación Java en los estudiantes. El instrumento se proporcionó desde la Plataforma Moodle.

Cuestionario sobre conocimientos del lenguaje de programación Java	
1- ¿Qué es la Programación Orientada a Objetos?	
	· Opción múltiple
	a. Es un paradigma de programación que define la forma de desarrollar aplicaciones bajo una estructura de control de flujo compleja e incomprensible. b. Es un paradigma de programación que usa los objetos en sus interacciones, para diseñar aplicaciones y programas informáticos. c. Es un paradigma de programación en el que tanto la estructura como la ejecución de los programas van determinados por los sucesos que ocurran en el sistema, definidos por el usuario o que ellos mismos provoquen. d. Es un tipo de lenguaje de programación para el desarrollo de aplicaciones web
2- ¿Cuál es el pilar de la POO que consiste en captar las características, comportamientos e identidad que distinguen a un objeto?	
	· Opción múltiple
	a. Abstracción b. Polimorfismo c. Herencia d. Encapsulamiento
3- ¿Cuáles son los tipos de modificadores de acceso disponibles en Java?	
	· Opción múltiple
	a. Default, Public y Private b. Default, public, private, abstract c. Protected, static, public, pivate d. Default, public, private, Protected
4- Permite que se puedan definir nuevas clases basadas de unas ya existentes a fin de reutilizar el código:	
	· Opción múltiple
	a. Abstracción b. Herencia c. Polimorfismo d. Encapsulamiento
5- Representan las acciones que puede realizar un objeto.	
	· Opción múltiple
	a. Campos b. Propiedades c. Métodos d. Objeto
6- El proceso de almacenar en una misma sección los elementos de una abstracción que constituyen su estructura y su comportamiento.	
	· Opción múltiple
	a. Abstracción

<ul style="list-style-type: none"> b. Herencia c. Polimorfismo d. Encapsulamiento
<p>7- ¿Qué significa instanciar una clase?</p> <ul style="list-style-type: none"> · Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Crear un objeto a partir de la clase. b. Duplicar una clase. c. Conectar dos clases entre sí. d. Extender su funcionalidad.
<p>8- ¿Qué son los atributos de una clase?</p> <ul style="list-style-type: none"> · Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Representan los tipos de datos a los que se puede acceder en una clase b. Representan el comportamiento de un objeto que hereda de una clase c. Describen el comportamiento de los métodos en una clase d. Son propiedades de una clase que describen las características del objeto.
<p>9- ¿Concepto que se define como la declaración de un objeto?</p> <ul style="list-style-type: none"> · Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Interfaz b. Clase c. Polimorfismo d. Herencia
<p>10 El ____ provee las herramientas de desarrollo de JAVA, esto es que para escribir programas en JAVA se necesita tenerlo instalado.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Completar texto
<ul style="list-style-type: none"> a. JDK b. JRE c. JAR
<p>11. El ____ es el entorno de ejecución de JAVA. Internamente tiene la máquina virtual de java JVM (Java Virtual Machine) y otras herramientas que permiten la ejecución de programas que han sido escritos/desarrollados en JAVA.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Completar texto
<ul style="list-style-type: none"> a. JRE b. JDK c. JAR
<p>12. Característica que permite que Java pueda funcionar en cualquier sistema operativo, ya que permite ejecutar las aplicaciones en sistemas más robustos a medida que es necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Orientado a objetos b. Robusto c. Seguro d. Multiplataforma

13. Al compilar el archivo java qué elemento es generado:
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Archivo con extensión .class b. Archivo con extensión .java c. Archivo con extensión .exe d. Archivo con extensión .css
14. Tipo de archivo que contiene código fuente escrito en el lenguaje de programación Java:
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Archivo con extensión .class b. Archivo con extensión .java c. Archivo con extensión .exe d. Archivo con extensión .css
15. ¿Qué componentes de los IDE permite realizar la estructura del código?
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Depurador b. Intérprete c. Editor de textos d. Compilador
16. ¿Qué significa IDE?
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Programa para desarrollar Aplicaciones b. Integrated Development Environment c. Integrated Design Enviroment
17. ¿Qué es código abierto?
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Programas gratuitos b. Programas de fácil contribución c. Programas de pago d. Programas de fácil acceso
18. En él podemos realizar todas las tareas asociadas a la programación.
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Edición del código b. Compilación del código c. Ejecución del código d. Depuración del código
19. Cuáles son los pasos para la creación y ejecución de un proyecto en NetBeans.
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Menú File → opción: New Project → Elegir el tipo de proyecto → Asignamos el nombre del proyecto b. Menú New Project → Asignamos el nombre del proyecto → Elegir el tipo de proyecto

c. Menú Project → opción New → Asignamos el nombre del proyecto → Elegir el tipo de proyecto
20. Si un atributo es static, hace falta instanciar un objeto de la clase para acceder a dicho atributo.
· Falso o Verdadero
a. Falso b. Verdadero
21. ¿Con que palabra reservada se especifica un miembro estático en Java?
· Opción múltiple
a. static b. protected c. package d. import
22. Una clase contiene atributos y métodos.
· Falso o Verdadero
a. Falso b. Verdadero
23. ¿Qué es NetBeans?
· Opción múltiple
a. Una librería de Java b. Una versión de Java especial para servidores c. Un IDE para desarrollar aplicaciones d. Ninguna de las anteriores
24. Podemos llamar a un método estático utilizando el nombre de la clase
· Falso o Verdadero
a. Falso b. Verdadero
25.Cuál de los siguientes textos definiría al marco de colecciones Java:
· Opción múltiple
a. Es una arquitectura que ayuda a administrar y almacenar un grupo de objetos. Con él, los desarrolladores pueden acceder a estructuras de datos empaquetadas y manipular datos con el uso de algoritmos. b. Se refiere al cumplimiento de normas y estándares en materia de codificación, arquitectura, seguridad y rendimiento. c. Es una plataforma de desarrollo para Java para crear aplicaciones web seguras. Incluye un conjunto de herramientas para que los desarrolladores implementen funciones de usuario seguras. d. Es un conjunto de clases que facilitan la codificación en Java, es un código prescrito que ayuda a crear soluciones a problemas concretos.
26. El propósito de esta interfaz es mantener el orden de inserción. También permite el almacenamiento de valores duplicados.
· Opción múltiple

<ul style="list-style-type: none"> a. List b. Set c. Map d. Array
<p>27. No es una colección ordenada, no admite elementos duplicados. Usa métodos heredados de Collection Interface.</p>
<p style="text-align: center;">· Opción múltiple</p>
<ul style="list-style-type: none"> a. Set b. List c. Map d. Array
<p>28. Selecciona la respuesta correcta:</p>
<p style="text-align: center;">· Opción múltiple</p>
<p>1. Característica de un Array:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ninguno b. Se puede cambiar el tamaño automáticamente c. No se puede cambiar de tamaño dinámicamente, su dimensión es estática <p>2. Característica de un ArrayList:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ninguno b. Se puede cambiar el tamaño automáticamente c. No se puede cambiar de tamaño dinámicamente, su dimensión es estática
<p>29. Seleccione la respuesta correcta:</p>
<p style="text-align: center;">· Opción múltiple</p>
<p>1. Es un conjunto desordenado de elementos y no permite valores duplicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. List b. Set c. Ninguna <p>2. Es un conjunto ordenado de elementos, permite valores duplicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. List b. Set c. Ninguna
<p>30. Selecciona cual o cuales son las principales ventajas de un marco de colecciones:</p>
<p style="text-align: center;">· Opción múltiple</p>
<ul style="list-style-type: none"> a. Reduce el esfuerzo de programación b. Reduce el esfuerzo de programación c. Aumenta el rendimiento d. Fomenta la reutilización de software
<p>31. Selecciona las clases que implementan la interfaz Set:</p>
<p style="text-align: center;">· Opción múltiple</p>
<ul style="list-style-type: none"> a. HashSet, LinkedHashSet y TreeSet

<ul style="list-style-type: none"> b. Vector, ArrayList y LinkedList c. HashSet, LinkedHashSet y Vector
32. Selecciona las clases que implementan la interfaz List:
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. Vector, ArrayList y LinkedList b. HashSet, LinkedHashSet y TreeSet c. Vector, LinkedHashSet y TreeSet
33. Representa un conjunto navegable en Java Collection Framework, dispone de métodos de navegación:
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. NavigableSet b. NavigableMap c. SortedMap
34. Contiene el marco de las colecciones y clases de colección heredadas:
· Opción múltiple
<ul style="list-style-type: none"> a. java.util b. java.lang c. java.io d. java.system.util
· Tipo de pregunta

Anexo 2. Instrumento para evaluar el material didáctico por los estudiantes, se les proporcionó desde la plataforma Moodle.

1. Me mantuve motivado durante la realización del curso 

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

2. El nivel de dificultad fue adecuado a mis conocimientos previos 

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

3. Se ha explicado claramente mi participación en la lección 

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

4. La descripción del tema ha sido adecuada 

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

5. He alcanzado los objetivos propuestos en las lecciones 

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

6. Los contenidos fueron consistentes (adecuados a objetivos, etc) 

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

7. Las actividades y autoevaluación fueron claras y significativas para el aprendizaje **!**

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

8. El tiempo de aprendizaje fue adecuado para el logro del objetivo propuesto **!**

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

9. Nivel de interactividad adecuado para el logro del objetivo **!**

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

10. La navegación ha sido apropiada e intuitiva (fácil acceso, enlaces orientativos, etc) **!**

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

11. El diseño de los contenidos fue claro e intuitivo (colores, tamaño de letra, etc) **!**

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

12. He obtenido realimentación de los contenidos (a través de foros, actividades, etc) **!**

- No seleccionada
- 5/Totalmente de acuerdo
- 4/De acuerdo
- 3/Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2/En desacuerdo
- 1/Totalmente en desacuerdo

13. ¿Estás de acuerdo en que las actividades de los foros permitieron desarrollar habilidades de colaboración o trabajo en equipo? Responde si o no, y ¿porqué?

14. Estás de acuerdo en que las actividades de aprendizaje fue un recurso eficaz para alcanzar los aprendizajes. Responde si o no, y ¿porqué?

15. El tiempo necesario para aprender a utilizar el módulo VPL no impidió terminar las actividades del curso. Responde si o no, y ¿porqué?

16. VPL El uso de la herramienta VPL (Virtual Programming Lab) me permitió poner en práctica los aprendizajes sobre la programación