



*Facultad de Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables*

---

CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

# Plataforma web como modelo de aprendizaje interactivo en el ámbito de la programación para estudiantes de la Carrera de Ciencias de la Computación de Primer Ciclo

Línea de investigación: Software

PROYECTO DE INTEGRACIÓN  
CURRICULAR.

**Autor:**

- ◇ 0000-0002-7319-3881, Carlos Junior Ordóñez Tandazo,  
carlos.j.ordonez@unl.edu.ec

**Tutor:**

- Pablo F. Ordoñez-Ordoñez, Mg.Sc.

**Cotutor:**

- Roberth Gustavo Figueroa Díaz, Mg.Sc



Carrera de Ingeniería en  
Sistemas / Computación

LOJA - ECUADOR  
2022

## Certificación de Tutoría

En calidad de Tutor y Cotutor del Proyecto de Trabajo de Titulación PTT, certificamos la tutela a Carlos Junior Ordóñez Tandazo, con el tema - **Plataforma web como modelo de aprendizaje interactivo en el ámbito de la programación para estudiantes de la Carrera de Ciencias de la Computación de Primer Ciclo**, quien ha cumplido con todas las observaciones requeridas. Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de la presente, así como el trámite de pertinencia del presente proyecto.

Loja, 22 de agosto de 2022

Atentamente,  
Pablo F. Ordoñez-Ordoñez, Mg.Sc.  
**TUTOR**



Firmado electrónicamente por:  
**ROBERTH GUSTAVO  
FIGUEROA DIAZ**

Roberth Gustavo Figueroa Díaz, Mg.Sc  
**COTUTOR**

---

## Certificación de Autoría del Proyecto

Yo Carlos Junior Ordóñez Tandazo, estudiante de la Universidad Nacional de Loja, declaro en forma libre y voluntaria que el presente Proyecto de Trabajo de Titulación que versa sobre - **Plataforma web como modelo de aprendizaje interactivo en el ámbito de la programación para estudiantes de la Carrera de Ciencias de la Computación de Primer Ciclo**, así como la expresiones vertidas en la misma son autoría del compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica primaria y secundaria. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.



Atentamente,  
Carlos Junior Ordóñez Tandazo

# Índice general

<b>1. Problemática</b>	<b>1</b>
1.1. Situación Problemática . . . . .	1
1.2. Problema de Investigación . . . . .	2
<b>2. Justificación</b>	<b>3</b>
<b>3. Objetivos</b>	<b>4</b>
3.1. General . . . . .	4
3.2. Específicos . . . . .	4
<b>4. Marco Teórico</b>	<b>5</b>
4.1. Antecedentes investigativos . . . . .	5
4.1.1. Selección de la modalidad para el aprendizaje interactivo . . . . .	6
4.2. Selección de la herramienta de modelado BPMN . . . . .	7
4.2.1. Beneficios del modelado BPMN . . . . .	7
4.3. Tecnologías Back-end y Front-end . . . . .	7
4.3.1. JavaScript . . . . .	7
4.3.2. HTML . . . . .	8
4.3.3. CSS . . . . .	8
4.3.4. React . . . . .	8
4.3.5. MySQL . . . . .	8
4.4. Selección del Modelo PIM . . . . .	9
4.4.1. Beneficios de usar PIM . . . . .	9
4.4.1.1. Escalabilidad . . . . .	9
4.5. Selección de la metodología UML-Based Web (UWE) . . . . .	9
4.5.1. Aspectos . . . . .	9
4.5.2. Fases . . . . .	10
4.5.2.1. Captura, análisis y especificación de requisitos: . . . . .	10
4.5.2.2. Diseño del sistema: . . . . .	10
4.5.2.3. Codificación del software: . . . . .	10
4.5.2.4. Pruebas: . . . . .	10
4.5.2.5. La instalación o Fase de implementación: . . . . .	10
4.5.2.6. El Mantenimiento: . . . . .	10
4.6. Trabajos Relacionados . . . . .	11
4.6.1. EL USO DE LOS VIDEOJUEGOS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	11

4.6.2. VIDEOJUEGOS PARA APRENDER A PROGRAMAR VIDEO-	
JUEGOS . . . . .	11
4.6.3. VIDEOJUEGO EDUCATIVO EN 3D PARA DISPOSITIVOS	
MÓVILES ANDROID, ENFOCADO AL APRENDIZAJE DE	
LA LÓGICA DE PROGRAMACIÓN PARA USUARIOS EN-	
TRE LOS 5 A 18 AÑOS DE EDAD. . . . .	11
<b>5. Metodología</b>	<b>13</b>
<b>6. Cronograma</b>	<b>14</b>
<b>7. Presupuesto</b>	<b>15</b>
7.1. Factores de influencia . . . . .	15
7.2. Tablas para presupuesto: . . . . .	17
7.3. Tablas de Complejidades de Entrada, Salidas, Consultas, Archivos e	
Interfaces . . . . .	17
7.4. Cálculo de Puntos Función sin Ajuste . . . . .	18
7.5. Cálculo de Puntos Función con Ajuste . . . . .	19
7.6. Cálculo de los Puntos Función . . . . .	19
7.7. Cálculo del Esfuerzo de un desarrollador . . . . .	20
<b>Bibliografía</b>	<b>21</b>
<b>Lista de Acrónimos y Abreviaturas</b>	<b>22</b>
<b>A. Anexo I</b>	<b>23</b>
A.1. Instrumento: . . . . .	23
A.1.1. Instrumento 1: Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera	
de Ciencias de la computación del área de Energía y recursos no	
renovables. . . . .	23
<b>B. Anexo 2</b>	<b>26</b>
<b>C. Anexo 3</b>	<b>30</b>
<b>D. Anexo 4</b>	<b>31</b>

# Índice de figuras

C.1. Deserción universitaria en Ecuador . . . . .	30
---	----

# Índice de tablas

5.1. Metodología . . . . .	13
7.1. Requisitos . . . . .	17
7.2. Complejidad de las Entradas . . . . .	17
7.3. Complejidad de las Salidas y Consultas . . . . .	17
7.4. Complejidad de los Archivos y las Interfaces . . . . .	18
7.5. Número de Puntos de Función sin ajustar . . . . .	18
7.6. Factores de influencia en la dificultad del Sistema . . . . .	19
7.7. Cálculo de los Puntos Función . . . . .	19
7.8. Cálculo del esfuerzo de un desarrollador . . . . .	20
7.9. Cálculo total del presupuesto . . . . .	20

Línea de investigación: Software

---



# 1. Problemática

## 1.1. Situación Problemática

Una de las problemáticas de la educación hoy en día es que se continúa privilegiando la enseñanza del contenido sobre el desarrollo de destrezas y habilidades cognitivas que permitan un desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Frente a una educación tradicional, se considera que una reflexión del pensamiento complejo puede contribuir a una mejor comprensión de una realidad contemporánea.

Uno de los temas más importantes que analiza la Revista Pertinencia Académica [1], es la deserción estudiantil en las universidades de Ecuador, donde nos habla sobre un punto importante por lo cual estos estudiantes desertan de las universidades los primeros ciclos en las carreras tanto en Computación como en Sistemas, el cual está ubicado dentro de los factores de riesgo académicos y son los Métodos de estudio, el lograr que los estudiantes adquieran una formación educativa excelente no es una tarea fácil para el sistema educativo, esta formación dependerá de cómo los docentes utilicen las estrategias de enseñanza en el aprendizaje del estudiante y este se verá reflejado en su actuación y rendimiento académico. Por esta razón es fundamental que el estudiante cumpla con las expectativas y desempeños esperados [1].

La problemática inicial se desarrolla dentro de los estudiantes de los colegios que pasan a la universidad a la carrera de Ingeniería en Sistemas o Computación, los cuales según encuestas realizadas, Anexo 2, pregunta 6, se hace referencia al interés que tienen los jóvenes de la Universidad de Loja, en la carrera de computación de primer ciclo en aprender programación, lo cual nos votó un resultado positivo, ya que el 87,6% de los estudiantes están suficiente y muy interesados en aprender programación, sin embargo, en la misma encuesta realizada, Anexo 2, pregunta 7, donde se habla sobre el dominio de los estudiantes en la programación, nos dio un resultado negativo, ya que tan solo el 12,5% domina un lenguaje de programación, dejándonos un 87,5% que no dominan estos temas, el problema nace por la forma en que los estudiantes aprenden, como lo podemos observar en la pregunta 10 de la encuesta, Anexo 2, donde los jóvenes prefieren en un 46% aprender jugando o interactuando dinámicamente, y el 34% mediante vídeos o tutoriales, lo cual no se desarrolla como método de aprendizaje en la Universidad Nacional de Loja.

En el año 2018, se realizó una encuesta y análisis de parte de la Revista Pertinencia

Académica [1]. Esta investigación analizó las causas y factores deserción universitario y el desarrolló sobre los niveles de deserción en las universidades de Ecuador y América latina, se realizó este análisis con el fin de poder identificar los factores que interaccionan e inciden con el aumento de la deserción. Dentro de esta encuesta y análisis de lo amplia que puede ser, se hizo un enfoque principal el cual fue que uno de los factores primordiales que causan la deserción son los métodos de estudio y la formación educativa que se pueda dar [1].

Los resultados de dicha encuesta dentro de la universidad en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra según los resultados podemos indicar que en la carrera de Ingeniería en Sistemas el índice de deserción es del 37,50% como podemos observar en el Anexo 3, y un factor fundamental es los métodos de estudio. Los cuales son muy avanzados para personas que recién están queriendo aprendiendo el tema de la programación [1].

Estos resultados se dan por el pensamiento postmoderno que busca nuevos métodos de razonamiento: el valor del afecto frente a lo racional, del pensamiento analógico frente al analítico, de lo parcial frente a la totalidad. Y eso tiene importantes consecuencias sobre la manera de aprender lo real. Es este el espacio apropiado para que, superada esta concepción marcadamente racionalista de la modernidad, se dé paso a un pensamiento que integre los otros elementos que la postmodernidad. Cada comunidad es un texto que se debe estudiar con el método de la crítica literaria: una interpretación y no explicación o, si se trata de historia, una interpretación de interpretaciones. Lo que se necesita es una hermenéutica, que es el papel principal para el aprendizaje autónomo [2].

## 1.2. Problema de Investigación

¿Cuál es el impacto de una plataforma web de aprendizaje en los estudiantes de primer ciclo de la carrera de computación en la Universidad de Loja?

---

## 2. Justificación

Esta investigación se realiza para intentar contrarrestar la falta de dominio de los estudiantes de primer ciclo en la programación, ya que en la encuesta realizada se puede denotar que en el Anexo 1, pregunta 7, el 87% no domina temas de programación o un lenguaje en específico, tomando en cuenta que esta encuesta se realizó en una fecha donde los estudiantes están a días de terminar el primer ciclo por lo cual, sus conocimientos deberían ser básicos.

Las habilidades de programación son un punto débil ya que los estudiantes de carreras como computación, en las cuales la programación es fundamental, llegan sin ninguna experiencia previa, lo cual dificulta su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, el aporte que se lleva a cabo, sería evidenciar la importancia de enseñar las bases, la lógica computacional desde una plataforma web, de igual forma que se hace con las matemáticas, la física, la química, etc.

Desde una perspectiva educativa, el impacto de la plataforma web educativa debe demostrar ser una herramienta complementaria en la construcción del conocimiento sistemático de los estudiantes. La sistematización a través de estas plataformas digitales pueden permitir un mejor acompañamiento de los estudiantes, verificando errores frecuentes y presentándoles recursos multimedia de una manera más atractiva en comparación con las aulas tradicionales.

El análisis y diseño de una solución algorítmica en el contexto de las prácticas de programación implica identificar los objetivos de implementación, comprender los recursos disponibles para construir una solución, dividir un problema en partes más pequeñas, resolverlas y sintetizar una solución basada en los componentes más pequeños de una forma más factible de aprender.

Este proyecto se justifica por los resultados arrojados de los estudiantes de primer ciclo de la carrera de computación de la Universidad de Loja, donde en el Anexo 1, pregunta 10, los estudiantes de la carrera prefieren aprender de forma interactiva, como son los juegos o mediante videos, para lo cual se desarrollará una plataforma web de aprendizaje donde los estudiantes aprendan los conceptos básicos de la programación de manera divertida a través de retos dinámicos.

## **3. Objetivos**

### **3.1. General**

Desarrollar una plataforma web destinada al aprendizaje y enseñanza de los conceptos básicos de la programación dirigida a los estudiantes de primer ciclo de la carrera de computación de la Universidad Nacional de Loja.

### **3.2. Específicos**

- Especificar el proceso de aprendizaje de programación mediante la herramienta de modelado BPMN.
- Desarrollar la plataforma web como modelo de enseñanza interactivo en el ámbito de la programación mediante la metodología UML-Based Web (UWE).
- Evaluar el impacto de la plataforma web en los estudiantes de primer ciclo de la carrera de computación de la Universidad Nacional de Loja.

## 4. Marco Teórico

### 4.1. Antecedentes investigativos

La situación actual de los estudiantes al ingresar a una carrera donde la principal materia de aprendizaje sea la programación, se ha convertido en todo un reto y más aún poder acoplarse a las nuevas metodologías de trabajo, y todo un conocimiento nuevo por explorar. La educación superior tienen un interés principal, como lo mencionan Eduardo Backhoff E. y Felipe Tirado Segura [3], se desea seleccionar a los jóvenes que están más capacitados para estudiar una carrera profesional y que tienen mayores probabilidades de éxito académico, por el otro, se quiere diagnosticar las habilidades y conocimientos con que llegan los estudiantes a la universidad con el fin de detectar deficiencias en su formación académica y tomar las medidas correctivas pertinentes [3].

Dentro de la encuesta realizada a los estudiantes de primer ciclo Anexo 2 pregunta 7, donde el 87% de estudiantes de primer ciclo no domina ningún lenguaje de programación, analizando este resultado denotamos que todos estos jóvenes no ven o no toman clases relacionados con la programación en sus respectivos colegios, sin embargo, estos jóvenes están interesados en aprender programación como podemos observarlo en la pregunta 6, Anexo 2. Según el periódico Información en el 2018 [4], las nuevas generaciones optan nuevas formas de aprendizaje las cuales son innovaciones educativas como por ejemplo webs, cursos y apps.

El periódico Información menciona textualmente, “Adiós a las clases magistrales así, una de las principales responsabilidades de este cambio va a recaer en el profesorado y en la forma de enseñar. Adiós a las clases magistrales en las que el maestro hablaba y los estudiantes se dedican a recopilar apuntes y a escuchar. La educación en las aulas va a tender a un nuevo modelo pedagógico en el que, además del conocimiento, se van a desarrollar habilidades hasta ahora olvidadas por la escuela como la innovación, la creatividad, la inteligencia existencial, el emprendimiento social, el liderazgo existencial, la colaboración, la comprensión y la empatía, entre otros” [4].

Para poder conseguir este cambio debemos partir desde la metodología de aprendizaje la cual en la actualidad sigue siendo la misma, y esto debe cambiar para que el aprendizaje sea más interactivo y la enseñanza no sea aburrida y monótona.

#### 4.1.1. Selección de la modalidad para el aprendizaje interactivo

Como metodología para el aprendizaje interactivo trabajaremos sobre la modalidad e-learning, que consiste en enseñanza virtual, es aquella modalidad de estudio en la que docentes y alumnos toman contacto en un entorno digital basado en las TIC y en Internet, utilizando las facilidades y herramientas que proporcionan estas herramientas [5].

De hecho, gracias al avance de estos sistemas la modalidad e-learning gana cada vez más protagonismo y apoyos en un entorno en el que la formación se constituye como pilar fundamental para el desarrollo profesional y personal del individuo.

La capacidad de presentar la información en múltiples formatos que ofrecen las TIC resulta clave para el avance exponencial que experimenta la enseñanza virtual en la actualidad [5].

Ahora que conocemos el significado de modalidad e-learning pasamos a realizar una breve definición de que es una plataforma e-learning. Una plataforma e-learning, también conocida como campus virtual, campus online o LMS (Learning Management System) entre otros, se trata de un espacio virtual dedicado a la educación virtual que tiene como finalidad facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje [5].

La enseñanza e-learning también llamada docencia virtual, cuenta con una serie de características diferenciadoras que la posicionan como referente en cuanto a metodología de formación para un elevado número de colectivos, que explican el creciente éxito e implantación que está experimentando la educación online en todo el mundo [5].

Algunas de las ventajas de esta modalidad son:

- Se eliminan barreras: En primer lugar, al desarrollarse totalmente a través de entornos digitales, la enseñanza virtual consigue eliminar barreras de todo tipo, poniendo la educación al alcance de cualquier persona.
  - El ahorro de tiempo: Otra de las ventajas de modalidad e-learning, muy relacionada con la anterior, consiste en la eliminación del factor tiempo de la ecuación. Los entornos digitales de enseñanza virtual permiten a cada alumno planificar su ritmo de estudio y acceder a los contenidos didácticos las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
  - Conocimientos actualizados: Esta es otra de las razones que hacen de la modalidad e-learning una alternativa especialmente útil para trabajadores que quieren mantener sus conocimientos al día. Pero no solo resulta de utilidad para trabajadores, sino que todo tipo de personas que tengan poco tiempo disponible o tengan
-

unas franjas horarias muy limitadas para estudiar, también tengan la posibilidad de formarse.

## 4.2. Selección de la herramienta de modelado BPMN

BPMN es una metodología para poder modelar y diseñar procesos visualmente, se ha seleccionado esta metodología ya que dentro de todo lo que puede ofrecer, ayuda a nuestro proyecto a identificar problemas productivos y poder aumentar toda la inteligencia dentro de la gestión de procesos, la cual es muy importante que se haga de manera adecuada [6].

La idea que maneja esta notación es evidenciar todos los posibles flujos informativos y de trabajo para poder hacerlos claros, estandarizados y consistentes. Además de que al implementar esta metodología de modelado nos ayuda a determinar todas las posibles fallas, excesos en los procesos y redundancias para así tener más calidad dentro de nuestra página web.

### 4.2.1. Beneficios del modelado BPMN

**Reducción de costos:** Al tener una visión completa de todos los procesos y como estos interactúan entre sí, nos facilitan mucho a la hora de poder elegir algún gestor que busque posibles cuellos de botella o desperdicios dentro de los que sea tiempo o recursos [6].

**Viabilidad de la automatización de procesos complejos:** Dependiendo de la posible complejidad del proyecto, BPMN nos ayuda a poder visualizar todas las oportunidades de automatización en todas las etapas de la aplicación [6].

**Mayor transparencia:** Cuando tenemos una visión general, simplificada y automatizada, todo este flujo es mayormente más fácil de monitorear, lo que nos garantiza seguridad y control para un mejor manejo de los resultados de los procesos [6].

## 4.3. Tecnologías Back-end y Front-end

### 4.3.1. JavaScript

Con este lenguaje de programación multiplataforma es posible dar una mayor interactividad y dinamismo a los sitios web. Entre sus distintas funcionalidades, JavaScript permite crear tanto animaciones como objetos, localizar errores en formularios, cambiar elementos web de manera intuitiva, crear cookies, etcétera. Además, también permite

---

desarrollar aplicaciones tan potentes como Facebook o Twitter. Por esto, JavaScript es una de las tecnologías para Desarrollo Web más usadas en la actualidad [7].

### 4.3.2. HTML

HTML es un lenguaje de marcado usado para la creación de sitios web. Consiste en un conjunto de códigos cortos, que se clasifican como archivos de textos en las etiquetas. Dicho de otra manera, el texto se guarda en un archivo llamado HTML que se puede encontrar a través de los buscadores. Cada una de las etiquetas generadas tiene diferentes funciones [7].

De forma breve, HTML sirve para describir el contenido de un sitio web, como la información estructurada de párrafos, imágenes, etc.

### 4.3.3. CSS

CSS es una de las tecnologías para Desarrollo Web a la que más recurren los programadores gráficos a la hora de desarrollar sus proyectos. Es un lenguaje que sirve, sobre todo, para indicar la representación visual de las estructuras HTML. De esta manera, el lenguaje CSS sirve para acotar y trazar el aspecto visual de las etiquetas generadas por el HTML [7].

Además de los lenguajes de programación que definen cómo estará escrito el código, es importante destacar la importancia de los frameworks de desarrollo.

### 4.3.4. React

React está escrito en código abierto en JavaScript, muy útil para construir las interfaces de usuario. Es una biblioteca, aunque muchos programadores la consideran un framework por la excelencia de sus componentes. Así mismo, admite y combina diferentes idiomas y tecnologías [7].

### 4.3.5. MySQL

MySQL lo utilizaremos como respaldo de información, ya que su modelo se basa en cliente-servidor, podremos aprovechar sus beneficios como un programa totalmente independiente que se conectara y resguardara datos importantes dentro de nuestra página web. MySQL nos permite poder almacenar y con ello acceder a toda una variedad de datos guardados, todo esto a través de motores de almacenamiento como pueden ser InnoDB, CSV y NDB.

---



## 4.4. Selección del Modelo PIM

El modelo PIM viene de un acrónimo de Product Information Management. PIM no ayuda a poder recopilar información, enriquece, gestiona y distribuye todo de una forma más eficiente toda la información de los productos en un entorno omnicanal. Por estas y más ventajas utilizare este modelo para el desarrollo del proyecto, ya que nos facilita la recopilación de información en el transcurso del desarrollo del mismo [8].

### 4.4.1. Beneficios de usar PIM

Cuando se utiliza PIM se puede reducir considerablemente:

- Las variadas entradas de los datos que se ingresan manualmente.
- Posibles errores que se pueden dar en la introducción de datos.
- Posibles descripciones sin sentido o incoherentes de las variantes.

También, podemos contar con una base de datos centralizada la cual en lugar de poder alojar toda la información de un producto en varios repositorios, PIM funciona como única fuente de verdad.

#### 4.4.1.1. Escalabilidad

Para poder satisfacer todas las expectativas de todos los clientes y poder mejorar toda la experiencia del cliente, por lo cual cuenta con una escalabilidad en poder recolectar datos para así poder describir como deben ser realizados todos los cambios dentro del modelo de una aplicación.

## 4.5. Selección de la metodología UML-Based Web (UWE)

La metodología UWE es una propuesta que se basa en UML la cual es un proceso unificado para poder modelar aplicaciones web, por lo que para nuestro proyecto nos ayuda a poder modelar de mejor manera nuestra aplicación web [9].

### 4.5.1. Aspectos

- **Notación estándar:** UML, Lenguaje de modelado unificado
  - **Especificación de Restricciones:** En este apartado se recomienda el uso de restricciones escritas como pueden ser OLC que es un Lenguaje de restricciones de objetos [9].
-

- **Definición de métodos:** Definición de los pasos para la construcción de los diferentes modelos [9].

## 4.5.2. Fases

### 4.5.2.1. Captura, análisis y especificación de requisitos:

Durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web [9].

### 4.5.2.2. Diseño del sistema:

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos, el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web [9].

### 4.5.2.3. Codificación del software:

Se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación: que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior [9].

### 4.5.2.4. Pruebas:

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

### 4.5.2.5. La instalación o Fase de implementación:

Proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino [9].

### 4.5.2.6. El Mantenimiento:

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado [9].

---

## 4.6. Trabajos Relacionados

### 4.6.1. EL USO DE LOS VIDEOJUEGOS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En esta nueva era del siglo XXI, cuando las sociedades están en constante cambio, la educación es el pilar para desarrollar no solo los conocimientos básicos y los instrumentos de cada una de las áreas del saber, sino también las habilidades que capaciten a la persona para desenvolverse en un mundo globalizado, en el que la comunicación y la socialización son herramientas fundamentales. En este escenario, los juegos de vídeo han pasado de ser simplemente un elemento de distracción para convertirse en valiosas herramientas, demostrando incluso que pueden desempeñar un papel protagónico en procesos relacionados con la educación, y como apoyo a las tareas docentes. Bajo esta premisa, el objetivo de este artículo es presentar una revisión sobre diversas experiencias particulares en las que se han incorporado videojuegos en las actividades de enseñanza y aprendizaje. Como resultado se evidencia que estas herramientas tecnológicas pueden ser utilizadas como mecanismos didácticos que ayudan, entre otras cosas, a la resolución de problemas de aprendizaje, al mejoramiento de las habilidades motoras y cognitivas, y al fomento de la creatividad [10].

### 4.6.2. VIDEOJUEGOS PARA APRENDER A PROGRAMAR VIDEOJUEGOS

Desde siempre nos han gustado los videojuegos. Actualmente forman parte de la cultura de un país, como pueden ser el cine o el teatro y desde hace unos años es posible ganarse la vida desarrollando videojuegos.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una herramienta que enseñe a programar un videojuego. La particularidad de esta herramienta es que será un videojuego, es decir, desarrollaremos un videojuego que enseñará las bases de la programación de videojuegos. En concreto, llevaremos a cabo esta tarea utilizando el framework de desarrollo de videojuegos llamado Phaser [11].

### 4.6.3. VIDEOJUEGO EDUCATIVO EN 3D PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ANDROID, ENFOCADO AL APRENDIZAJE DE LA LÓGICA DE PROGRAMACIÓN PARA USUARIOS ENTRE LOS 5 A 18 AÑOS DE EDAD.

Una de las grandes tendencias educativas globales ahora mismo consiste en acercar el lenguaje de programación a los niños, desde los cuatro años en adelante. En el pasado quedaron las viejas lecciones de Informática, con protocolos incomprensibles.

---

Hoy en día, algunas empresas e instituciones públicas y privadas de todo el mundo se han tomado tan en serio el objetivo convertir la escritura de código en una tarea tan cotidiana como escribir una redacción, por lo que proliferan en la red toda clase de juegos para dar los primeros pasos [12].

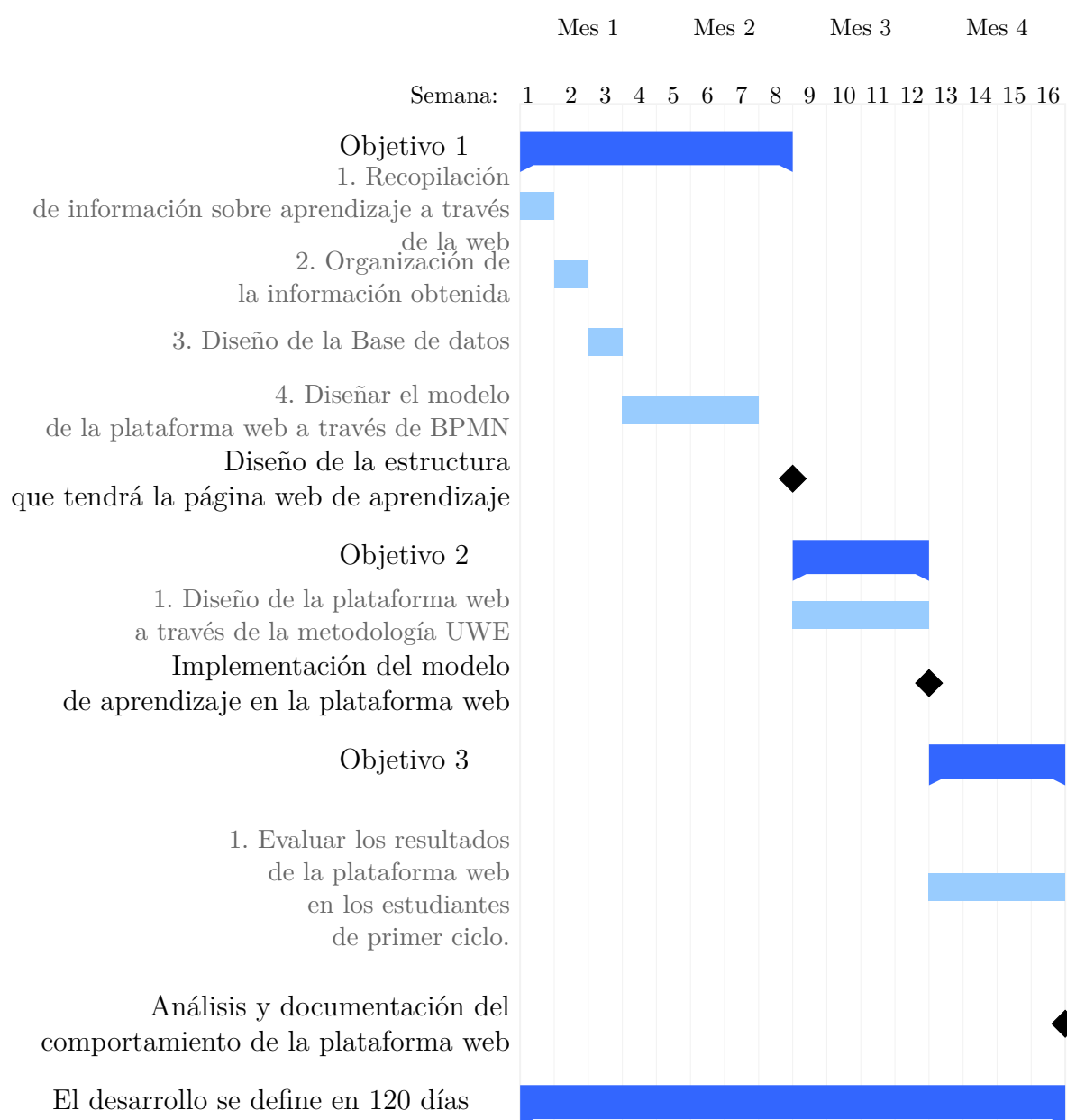
---

## 5. Metodología

**Tabla 5.1:** Metodología

OBJETIVOS	ALCANCE	PRODUCTO	MÉTODOS	MATERIALES	LUGAR	RESPONSABLE
Especificar el proceso de aprendizaje de programación mediante la herramienta de modelado BPMN.	Recopilación de información sobre aprendizaje a través de la web.	Documentación de cómo se realizará el aprendizaje a través de la plataforma y del modelo BPMN de la plataforma web.	Análisis inductivo, Análisis cuantitativo, Análisis cualitativo.	Computadora personal.	CIS / UNL	Carlos Ordoñez
	Organización de la información obtenida.					Carlos Ordoñez
	Diseñar el modelo de la plataforma web a través de BPMN.					Carlos Ordoñez
Desarrollar la plataforma web como modelo de la enseñanza interactiva en el ámbito de la programación mediante la metodología UML-Based Web (UWE).	Aplicación del modelo y metodología UWE en la aplicación web para el aprendizaje.	Desarrollo de la plataforma web para el aprendizaje de programación para los estudiantes de primer ciclo.	Análisis estructural, Análisis cuantitativo, Análisis cualitativo.	Computadora personal.	CIS / UNL	Carlos Ordoñez
	Diseño de la estructura que tendrá la página web de aprendizaje.					Carlos Ordoñez
	Diseño de la Base de datos.					Carlos Ordoñez
Evaluar el impacto de la plataforma web en los estudiantes de primer ciclo.	Evaluar el comportamiento de los estudiantes de primer ciclo, ante la plataforma web.	Resultados documentados de las evaluaciones realizadas.	Análisis experimental	Computadora personal.	CIS / UNL	Carlos Ordoñez
	Análisis y documentación de los resultados obtenidos.					Carlos Ordoñez

## 6. Cronograma



## 7. Presupuesto

### 7.1. Factores de influencia

- Comunicaciones de datos: Concerniente a la transmisión de datos o información de control, enviados o recibidos mediante algún sistema de comunicaciones.
- Procesamiento distribuido: Concerniente a si una aplicación es monolítica y se ejecuta en un único procesador, o si la aplicación consiste en código independiente ejecutándose en procesadores distintos y persiguiendo un fin común.
- Objetivos de rendimiento: Tendrán una puntuación de 0 si el rendimiento de la aplicación no es relevante, o por el contrario la puntuación será 5 si es un factor crítico.
- Configuración de uso intensivo: Indica si el sistema se va a implantar en un entorno operativo que será utilizado de manera intensa.
- Tasas de transacción rápidas: Tendrá una puntuación de 5 si el volumen de transacciones es suficientemente alto como para requerir un esfuerzo de desarrollo especial para conseguir la productividad deseada.
- Entrada de datos en línea: Tendrá una puntuación de 0 si son interactivas menos del 15 por ciento de las transacciones, y tendrá una puntuación de 5 si más del 50 por ciento de las transacciones son interactivas.
- Amigabilidad de datos en línea: Tendrá puntuación máxima si las actualizaciones en línea son obligatorias y especialmente dificultosas, quizá debido a la necesidad de realizar copias de seguridad, o de proteger los datos contra cambios accidentales.
- Actualización de datos en línea: Tendrá puntuación máxima si las actualizaciones en línea son obligatorias y especialmente dificultosas, quizá debido a la necesidad de realizar copias de seguridad, o de proteger los datos contra cambios accidentales.
- Procesamiento complejo: Se puntuará con 5 si se requieren gran cantidad de decisiones lógicas, complicados procedimientos matemáticos o difícil manejo de excepciones.

- Reusabilidad: Indica si gran parte de la funcionalidad del proyecto, está pensada para un uso intensivo por otras aplicaciones.
  - Facilidad de instalación: Un valor de 5 denota que la instalación del sistema es tan importante que requiere un esfuerzo especial para desarrollar el software necesario para realizarla.
  - Facilidad de operacional: Un valor de 5 indica que el sistema realiza pocas operaciones.
  - Adaptabilidad: Una puntuación máxima indicaría que el sistema se ha diseñado para soportar múltiples instalaciones en diferentes entornos y organizaciones.
  - Versatilidad: Determina si la aplicación se ha realizado para facilitar los cambios y para ser utilizada por el usuario.
-



## 7.2. Tablas para presupuesto:

Requisitos			
RF01	Registro de Usuario	EI	4
RF02	Registro de aprendizaje	EI	4
RF03	Buscar sección para aprendizaje	EQ	4
RF04	Actualización del avance de aprendizaje	EI	4
RF05	Eliminar tarea	EI	4
RF06	Listado de tareas	EO	5
RF07	1 Reporte de las tareas realizadas por rango de fechas	EO	5
RF08	1 Reporte de tareas	EO	5
RF09	Listar tareas aprendidas	EO	5
RF10	Listar tareas faltantes	EO	5
	4 TABLAS DB	ILF	50

Tabla 7.1: Requisitos

Acrónimos: RF: Requisito Funcional EI: Entradas EO: Salidas EQ: Consultas ILF: Archivos EIF: Interfaces

## 7.3. Tablas de Complejidades de Entrada, Salidas, Consultas, Archivos e Interfaces

Nº tipos archivos referenciados	Nº tipos de elementos de datos incluidos		
	1-4	5-15	=16
0-1	Baja	Baja	Media
2-3	Baja	Media	Alta
=4	Media	Alta	Alta
Complejidad de las Entradas			

Tabla 7.2: Complejidad de las Entradas

Nº tipos archivos referenciados	Nº tipos de elementos de datos incluidos		
	1-5	6-9	>=20
0-1	Baja	Baja	Media
2-3	Baja	Media	Alta
=4	Media	Alta	Alta
Complejidad de las Salidas y Consultas			

Tabla 7.3: Complejidad de las Salidas y Consultas

Nº tipos archivos referenciados	Nº tipos de elementos de datos incluidos		
	1-5	6-9	$\geq 20$
0-1	Baja	Baja	Media
2-5	Baja	Media	Alta
$\geq 6$	Media	Alta	Alta
Complejidad de los Archivos y las Interfaces			

Tabla 7.4: Complejidad de los Archivos y las Interfaces

#### 7.4. Cálculo de Puntos Función sin Ajuste

SIN AJUSTE						
Tipo de función de usuario	Nivel de complejidad	Nº	*	Peso	=	Total
Entradas EI	Baja			3		
	Media	2		4		8
	Alta			6		
Salidas EO	Baja			4		
	Media	2		5		10
	Alta			7		
Consultas EQ	Baja			3		
	Media	1		4		4
	Alta			6		
Archivos ILF	Baja			7		
	Media	1		10		10
	Alta			15		
Interfaces EIF	Baja			5		
	Media	2		7		14
	Alta			10		
Número de puntos Función sin ajustar						46

Tabla 7.5: Número de Puntos de Función sin ajustar

## 7.5. Cálculo de Puntos Función con Ajuste

CON AJUSTE (0-5)	
Factores de Influencia en la Dificultad del Sistema	Grado
1. Comunicaciones de datos	4
2. Procesamiento distribuido	4
3. Objetivos de rendimiento	1
4. Configuración de uso intensivo	1
5. Tasas de transacción rápidas	3
6. Entrada de datos en línea	5
7. Amigabilidad en el diseño	2
8. Actualización de datos en línea	3
9. Procesamiento complejo	1
10. Reusabilidad	1
11. Facilidad de instalación	
12. Facilidad operacional	1
13. Adaptabilidad (inst mult)	2
14. Versatilidad (cambios)	4
Total GI	32

Tabla 7.6: Factores de influencia en la dificultad del Sistema

## 7.6. Cálculo de los Puntos Función

Puntos Función	
Formula:	$\text{Puntos Función sin ajustar} * (0,65 + 0,01 * \text{TOTAL GI})$
Reemplazo de valores:	$46 * (0,65 + 0,01 * 32)$
Resultado:	44,62

Tabla 7.7: Cálculo de los Puntos Función

## 7.7. Cálculo del Esfuerzo de un desarrollador

Calculo del Esfuerzo	
Formula:	$H / H_t = PFA * HORAS \text{ PF PROMEDIO}$
Horas de trabajo por proyecto de por desarrollador:	356,96
Días de trabajo:	71,392
Meses de trabajo de un desarrollador:	3,5696

Tabla 7.8: Cálculo del esfuerzo de un desarrollador

Cálculo del Presupuesto	
Sueldo mensual al mes de un programador JR	800\$
Otros costos (Servicios, Materiales, Imprevistos, Impresiones, Internet, Tutorías)	2000\$
Formula para presupuesto total:	$\text{Costo} = (\text{Desarrolladores} * \text{Duración en Meses Sueldos}) + \text{Otros costos}$
Reemplazamos valores:	$\text{Costo} = (1 * 3,5696 * 800) + 2000$
Total de costos:	4855,68 Dólares Americanos

Tabla 7.9: Cálculo total del presupuesto

# Bibliografía

- [1] J. Zambrano, K. Guisela, and L. Guevara, “Análisis de la deserción en las universidades del ecuador y américa latina,” 2018.
- [2] J. Balladares, M. Rodrigo, and H. Pérez, “Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea,” 2016.
- [3] B. Eduardo and T. Felipe, Habilidades y Conocimientos básicos del estudiante universitario: Hacia los estándares nacionales. Revista de la Educación Superior, 2017.
- [4] Información, “Nuevas formas de aprendizaje: innovación educativa, webs de cursos y apps,” 2018.
- [5] Euroinnova, “Enseñanza virtual metodología elearning,” 2018.
- [6] M. Sistemas, “Notación bpmn: entienda lo que es y sus beneficios,” 2016.
- [7] L. Sánchez, “7 tecnologías para desarrollo web,” 2021.
- [8] Javier, “Qué es pim y porqué necesitas un software para gestionar la información de los productos,” 2019.
- [9] G. Sánchez, “Metodología uwe (uml-based web engineering),” 2017.
- [10] R. Paola, O. Marco, L. Humberto, M. Magally, and B. José, El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: Una revisión del estado del tema. Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo, 17 ed., 2017.
- [11] C. Laura, G. Samuel, and H. Mariano, Videojuegos para aprender a programar videojuegos. Universidad Complutense de Madrid, 2015.
- [12] G. Hussein and N. Rahman, Videojugo educativo en 3D para dispositivos móviles android, enfocado al aprendizaje de la lógica de programación para usuarios entre los 5 a 18 años de edad. Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo, 2017.

# Lista de Acrónimos y Abreviaturas

EI	Entradas.
EIF	Interfaces.
EO	Salidas.
EQ	Consultas.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
ILF	Archivos.
RF	Requisito Funcional.
TT	Trabajo de Titulación.

## A. Anexo I

### A.1. Instrumento:

A.1.1. Instrumento 1: Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de Ciencias de la computación del área de Energía y recursos no renovables.

Encuestador	Carlos Junior Ordoñez Tandazo
Participantes	Estudiantes de primer ciclo de la carrera de computación
Fecha de encuesta	19/07/2022
Tiempo empleado	15 minutos
Herramienta	Google Formularios
Canal de Comunicación	Plataforma de vídeo conferencia ZOOM

Reciba un cordial saludo por parte del estudiante Carlos Ordoñez de 8vo. Ciclo de la Carrera Ingeniería en Ciencias de la Computación. Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

La presente encuesta tiene una finalidad académica que pretende conocer la perspectiva de la comunidad universitaria de la carrera Ciencias de la Computación, en relación a las plataformas web como aprendizaje iterativo en el ámbito de la programación. La información que proporcione será utilizada de manera confidencial.

#### ENCUESTA

1. ¿Te interesan las plataformas basadas en el aprendizaje?
  - Si
  - No
2. ¿Aprendes mejor a través de plataformas que están orientados al aprendizaje?
  - Si
  - No
3. De las plataformas orientadas al aprendizaje, ¿Qué piensas que les falta para mejorar?

- Lógica
  - Dinámica
  - Mecánicas
  - Otra...
4. ¿Crees que las plataformas orientadas a la educación pueden ayudarte a mejorar tus habilidades de programación?
- Si
  - No
5. ¿Te gustan los juegos que se enfocan en retos?
- Si
  - No
6. ¿Qué tan interesado estas en aprender programación.
- Muy Poco
  - Poco
  - Neutral
  - Suficiente
  - Mucho
7. ¿Dominas algún lenguaje de programación?
- Si
  - No
8. ¿En qué lenguaje de programación te gustaría programar?
- Java
  - Python
  - C++
  - JavaScript
  - Otro....
9. ¿Qué se te complica más dentro de la programación?
- Bucles
  - Estructuras de control
  - Manejo de variables
-



- Funciones
- Tipo de datos
- Otra.....

10. ¿Cómo se te facilita aprender a programar?

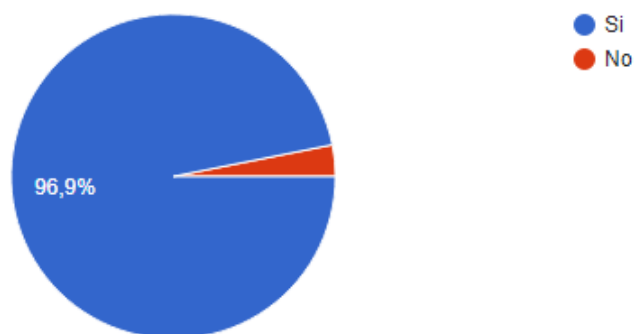
- Jugando
  - Mediante Vídeos
  - Leyendo
  - Escuchando audios
  - Otra.....
-

## B. Anexo 2

### RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA

¿Te interesan las plataformas basadas en el aprendizaje?

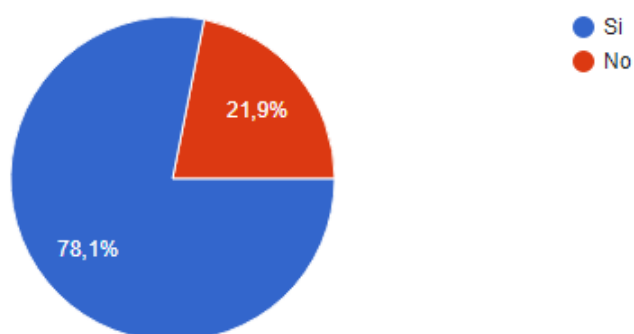
32 respuestas



1.

¿Aprendes mejor a través de plataformas que están orientados al aprendizaje?

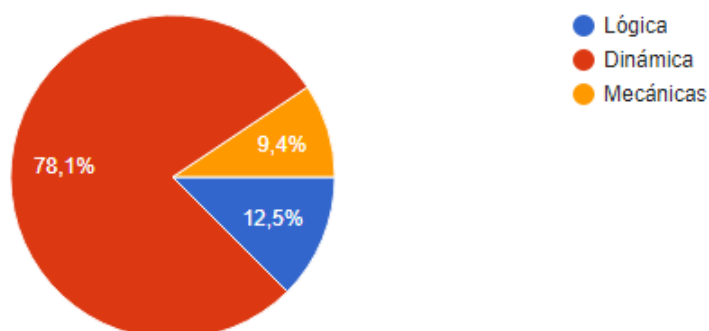
32 respuestas



2.

De las plataformas orientadas al aprendizaje, ¿Qué piensas que les falta para mejorar?

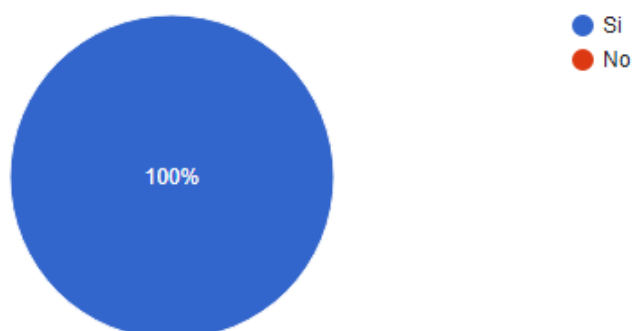
32 respuestas



3.

¿Crees que las plataformas orientadas a la educación pueden ayudarte a mejorar tus habilidades de programación?

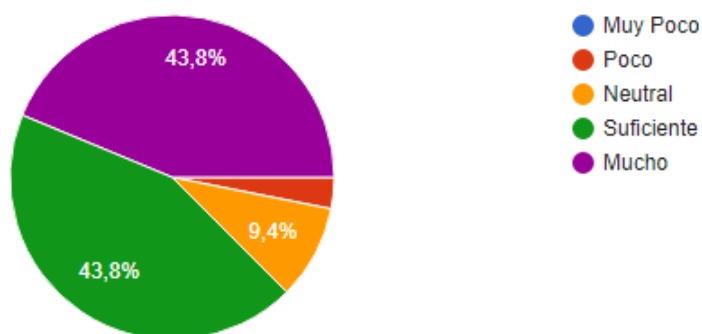
32 respuestas



4.

Qué tan interesado estas en aprender programación.

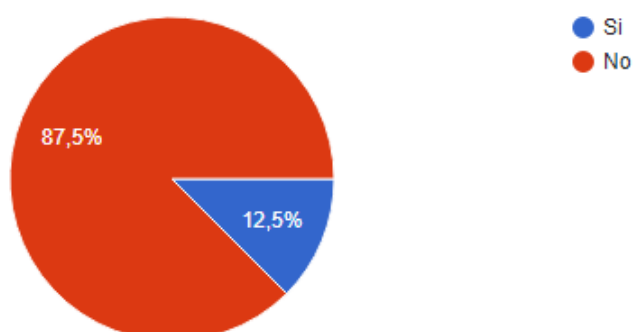
32 respuestas



5.

¿Dominas algún lenguaje de programación?

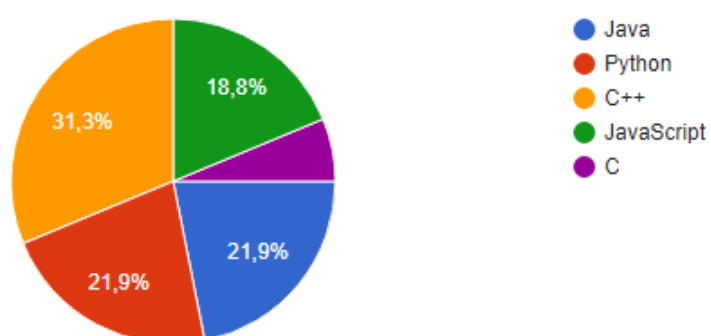
32 respuestas



6.

¿En qué lenguaje de programación te gustaría programar?

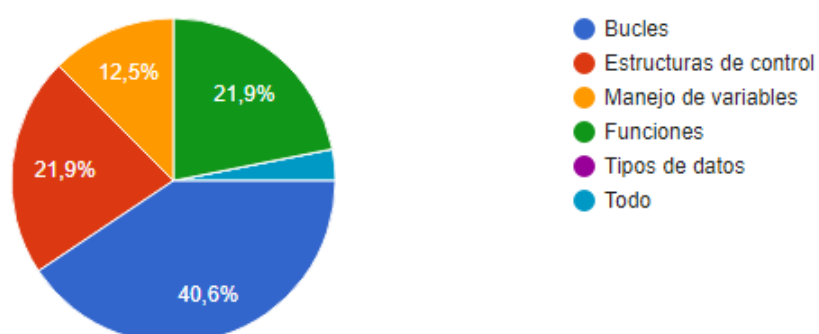
32 respuestas



7.

¿Qué se te complica más dentro de la programación?

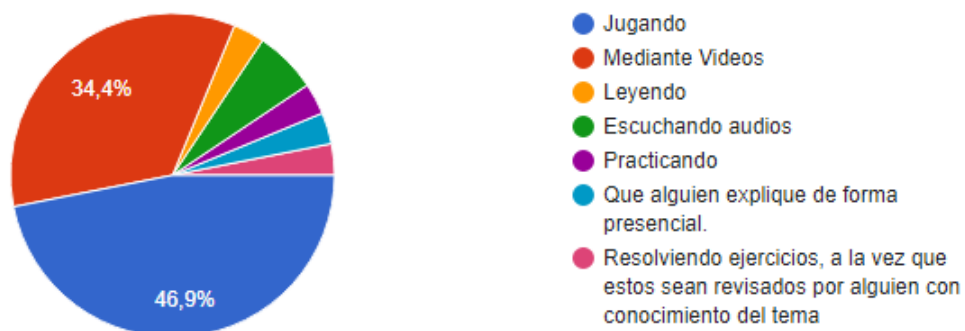
32 respuestas



8.

### ¿Cómo se te facilita aprender a programar?

32 respuestas



9.

Link directo a los resultados de la encuesta: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vZuKgw9RBi1fZPmhh8J\\_1VXQQ\\_rmlQ-pmDuv161n028/edit#gid=1075312520](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vZuKgw9RBi1fZPmhh8J_1VXQQ_rmlQ-pmDuv161n028/edit#gid=1075312520)

## C. Anexo 3

Encuesta realizada por la revista pertinencia Académica sobre la deserción estudiantil en las universidades del Ecuador.

Donde se evidencia después de un análisis de resultados podemos observar que la deserción por factores como la Metodología de enseñanza con métodos convencionales nos da un resultado que el 37,50% de la carrera de ingeniería en sistemas desertan, según (Rubio, Toaín, Mantilla, Flores, 2012), las principales causas de abandono son de índole educativo entre otras.

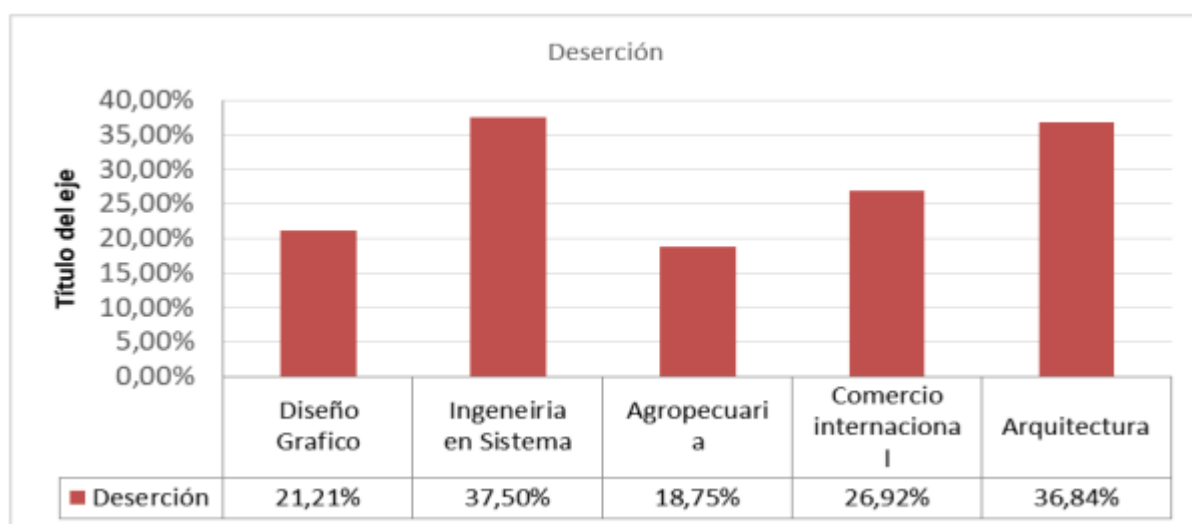


Figura C.1: Deserción universitaria en Ecuador

## D. Anexo 4

### REGISTRO DE TUTORÍAS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**COMISIÓN DE ARTICULACIÓN DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS**  
**FORMATO PARA EL REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES DE TUTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR/TITULACIÓN**

<b>Facultad:</b>	Facultad de la Energía las Industrias y los Recursos no Renovables
<b>Carrera/Programa:</b>	Ingeniería en Ciencias de la Computación
<b>Nombre y apellidos del docente asesor/director:</b>	Robert Gustavo Figueroa Díaz
<b>Tema del trabajo de integración curricular/titulación:</b>	Plataforma web como modelo de aprendizaje interactivo en el ámbito de la programación para estudiantes de la Carrera de Ciencias de la Computación de Primer Ciclo
<b>Nombres y apellidos del/los aspirante/s:</b>	Carlos Junior Ordoñez Tandazo
<b>Período académico ordinario:</b>	abril 2022 – agosto 2022

Nro.	Fecha	Tiempo empleado en la tutoría	Tema tratado en la tutoría	Recomendaciones del Asesor/Director	Modalidad		Firma del estudiante/ Registro Virtual
					Presencial	Virtual	
1	30/6/2022	60min	Planificación de la propuesta expuesta	Tener un planeamiento claro sobre el tema para poder llevar el proyecto de mejor manera	x		
2	6/7/2022	60min	Diseño de encuesta y herramientas para generar una GUI	Herramientas para utilizar para generar GUI y propuesta para el desarrollo del videojuego	x		
3	7/7/2022	60min	Herramientas para realizar una interfaz del juego	Tips y tratamiento de metodología del juego	x		
4	13/7/2022	60min	Exploración de herramientas útiles para el desarrollo de nuestra aplicación.	Saber utilizar específicamente una herramienta para no tener problemas al desarrollar.	x		
5	14/7/2022	60min	Corrección de preguntas para la encuesta que se realizará.	Mejorar el enfoque de cada pregunta de la encuesta que se realizará.	x		
6	20/7/2022	60min	Corrección y mejor planteamiento del Tema de anteproyecto.	Cambiar algunos términos y mejorar redacción en el título.	x		
7	21/7/2022	60min	Exploración de la plataforma web duolingo para observar como funciona.	Tener planificado si mi anteproyecto ira enfocado a plataforma web o videojuego.	x		
8	9/8/2022	60min	Corrección de objetivos y revisión de marco teórico	Cambiar algunos términos y mejorar redacción en los objetivos y en el marco teórico.	x		
9	17/8/2022	60min	Redacción del documento y referencias.	Revisar redacción y referenciar de manera correcta.		x	
10	22/8/2022	60min	Revisión de bibliografías, detalles en tiempos previsto y ajustes de presupuestos.	Corrección de bibliografía mal citada y corrección de algunos parámetros en presupuesto.		x	

Fecha de presentación: 22/08/2022



Firmado electrónicamente por:  
**ROBERTH GUSTAVO FIGUEROA DIAZ**

Firma del docente

Firma del Director/a y/o Encargado de la Gestión Académica de la Carrera