

Estrategia Didáctica de Gestión y Desarrollo para la Implementación de Aplicaciones Web y/o
Móviles Haciendo Uso de Herramientas de Código Cero

Autor

Juan Diego Roa Valenzuela

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero de Sistemas

Director

M.Cs. William Mauricio Rojas Contreras

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Sistemas y Telecomunicaciones

Ingeniería de Sistemas

Pamplona

2022

Tabla de Contenido

Introducción	11
1. Planteamiento del Problema	12
2. Objetivos	14
2.1 Objetivo General	14
2.2 Objetivos Específicos	14
3. Marco Referencial	15
3.1 Marco Teórico	15
3.2 Marco Contextual	25
4. Metodología	26
4.1 Tipo de Investigación	26
4.2 Diseño de la Investigación	26
4.3 Población de Estudio	26
4.4 Fases Metodológicas	27
4.4.1 Desarrollo de Herramientas Base.....	27
4.4.2 Recolección de Información	31
4.4.3 Tratamiento de la Información.....	35
5. Construir el Estado del Arte de Trabajos Similares en Cuanto a Desarrollo de Aplicaciones Web y/o Móviles por Medio de No-Code.	37
6. Diseñar un Método para la Gestión y el Desarrollo de Aplicaciones Web Implementadas a través de Herramientas de Código Cero.	41

6.1	Metodología para la Gestión y el Desarrollo Web en Código Cero.....	41
6.1.1	Visualización del Problema	42
6.1.2	Planteamiento de Solución.....	42
6.1.3	Diseño de Solución	43
6.1.4	Diseño de Pruebas.....	43
6.1.5	Ejecución de Tareas	44
6.1.6	Ejecución de Pruebas	45
6.2	Acotaciones	45
6.2.1	Proceso de realización de cambios	46
6.2.2	Módulo o subsistemas.....	46
6.2.3	Pantallas	46
6.2.4	Estilos.....	46
6.2.5	Gestión y almacenamiento de datos.....	46
6.2.6	Configuración de proyecto.....	46
6.2.7	Plugins.....	47
7.	Validar el Registro de Señales Emotivas a través de una Estrategia de Medición Basada en la Percepción de las Personas Sujetas al Procedimiento	47
7.1	Estrategia de Medición de Desempeño en un Entorno de Desarrollo de Código Cero.	47
7.2	Formato de Consultas de Bases de Desarrollo	53
7.3	Formato del Método para la Introducción al Desarrollo no-code	56
7.4	Resultados de medición con el emotiv	63
7.4.1	Lectura en Actividad Cotidiana	63

7.4.2 Lectura en el Proceso de Aplicación del Método	64
Conclusiones	67
Recomendaciones	69
Referencias Bibliográficas	70
Anexos	73

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Sign up en bubble.io.	31
<i>Figura 2.</i> Formato de consulta de bases de desarrollo.....	33
<i>Figura 3.</i> Formato del método para la introducción al desarrollo no-code.	34
<i>Figura 4.</i> Continuación de la figura 3.....	35
<i>Figura 5.</i> Metodología general del proyecto.	36
<i>Figura 6.</i> Estrategia del método.....	41
<i>Figura 7.</i> Método para la introducción a herramientas no-code.....	47
<i>Figura 8.</i> Registro total de tiempo por usuario.....	48
<i>Figura 9.</i> Tabulación de datos generada en bubble.io.	50
<i>Figura 10.</i> Tiempo promedio de cada tarea.....	52
<i>Figura 11.</i> Diagrama de variación de resultados generales.....	53
<i>Figura 12.</i> Porcentaje de respuesta a la pregunta “¿Ha desarrollado aplicaciones web?”	54
<i>Figura 13.</i> Porcentaje de respuesta a la pregunta ¿Qué problemas ha enfrentado al momento de desarrollar aplicaciones web?	54
<i>Figura 14.</i> Porcentaje de respuesta a la pregunta “¿Conoce herramientas para la creación de aplicaciones web por medio del desarrollo no-code?”	55
<i>Figura 15.</i> Calificación nivel de complejidad del método	57
<i>Figura 16.</i> Calificación nivel de completitud del método.	58
<i>Figura 17.</i> Calificación nivel de satisfacción con el método.....	59
<i>Figura 18.</i> Porcentaje de personas que recomendarían o no el método.	59

<i>Figura 19. Porcentaje de las diferentes opiniones sobre la herramienta usada.</i>	60
<i>Figura 20. Porcentaje de diferentes problemas presentados.</i>	61
<i>Figura 21. Análisis de cantidad de personas/problemas presentados.....</i>	62
<i>Figura 22. Calificación de funcionalidades del ambiente no-code</i>	63
<i>Figura 23. Lectura en actividad cotidiana.</i>	64
<i>Figura 24. Lectura en la aplicación de método.</i>	65

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Rangos de métricas</i>	23
Tabla 2. <i>Descripción de la población de estudio.</i>	27
Tabla 3. <i>Pasos para conocer un entorno de desarrollo de código cero.</i>	27
Tabla 4. <i>Registro total de tiempo por usuario.</i>	49
Tabla 5. <i>Análisis de tabulación de datos.</i>	50

Lista de Anexos

Anexo 1. Formato de consulta de bases de desarrollo.....	73
Anexo 2. Formato del método para la introducción al desarrollo no-code.....	73
Anexo 3. Enlace para ingresar a “estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero”	73

Resumen

El alcance central del proyecto es establecer una estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero; específicamente, se trabajó con herramientas de tipo no-code como el entorno de desarrollo bubble.io.

Se creó una aplicación tipo, usando la herramienta bubble.io, en la cual se plasmaron los pasos para construir el método de desarrollo planteado, la herramienta provee una interfaz completa desde manejo del front-end hasta la creación de flujos en el back-end (denominados allí como workflow) pasando por un gestor de base de datos donde se permite un desarrollo a base de clicks y solo se necesita teclear para dar un nombre a algún atributo.

Con la experiencia adquirida de acuerdo al desarrollo del método aplicado a través de ambientes no-code, se creó la metodología para la gestión y el desarrollo de aplicaciones web implementadas a través de herramientas de código cero.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la valoración al momento del desarrollo del programa, se evaluaron las reacciones, opiniones y percepciones de los estudiantes respecto al método planteado, por medio del emotiv y formatos de preguntas abiertas y cerradas, de acuerdo al tratamiento de esta información se determinó la viabilidad de la implementación de este método.

Abstract

The central scope of the project is to establish a didactic strategy of management and development for the implementation of web and/or mobile applications making use of zero code tools; specifically, we worked with non- type toolscode as the bubble.io development environment.

A type application was created, using the bubble.io tool, in which the steps to build the proposed development method were reflected, the tool provides a complete interface from front-end management to the creation of back-end flows (referred to there as workflow) passing through a database manager where clickable development is allowed and you only need to type to give a name to some attribute.

With the experience acquired according to the development of the method applied through non-code environments, the methodology for the management and development of web applications implemented through zero code tools was created.

Taking into account the results obtained in the assessment at the time of the development of the program, the reactions, opinions and perceptions of the students regarding the proposed method were evaluated, by means of the emotiv and formats of open and closed questions, according to the treatment of this information was determined the feasibility of the implementation of this method

Introducción

Las herramientas de desarrollo mejoran con el tiempo y con el paso de este aparecen nuevas tecnologías a usar, un ejemplo claro de esto son los ambientes de desarrollo no-code y low-code. Dichos ambientes facilitan el adquirir conocimiento puesto que libran al desarrollador de la complejidad de aprender diferentes lenguajes para poder crear aplicaciones ya sean web o móviles, y aumentan la productividad en relación costo/tiempo, además, se adaptan muy bien a la metodología de trabajo remoto que ha tomado mayor relevancia a partir de eventos como la pandemia que se enfrentó últimamente.

Con los beneficios presentados, muchas compañías optaron por implementar dichos ambientes como herramienta de desarrollo, lo cual amplía el área profesional de un programador web.

De acuerdo con lo anterior, se puede evidenciar que, el plan de estudio del programa de ingeniería de sistemas del año 2006 de la Universidad de Pamplona adolece de un curso que tenga por alcance la formación de competencias para la creación de aplicaciones web y/o móviles de manera independiente, ya sea por medio del desarrollo tradicional o a través de ambientes no-code, es decir, no se aborda como un tema principal, sino, como un complemento (basado en codificación tradicional), lo que genera desventajas en la formación del profesional en cuanto a lo planteado anteriormente.

A partir del entendimiento y desarrollo de las herramientas de código cero, un profesional o un estudiante, obtendrá un área más en la que pueda desempeñarse, aprender y crecer.

1. Planteamiento del Problema

El plan de estudio del programa de ingeniería de sistemas del año 2006 de la Universidad de Pamplona adolece de un curso que tenga por alcance la formación de competencias para el desarrollo de aplicaciones web y/o móviles de manera independiente, es decir, no se aborda como un tema principal, sino, como un complemento, lo que genera desventajas en la formación del profesional en cuanto a lo planteado anteriormente.

Al momento de introducirse al campo laboral en perfiles asociados al desarrollo web se encuentran diversos obstáculos, ya sea la instalación de herramientas de implementación como la misma sintaxis de codificación en sí, manejo de versiones de software para el proceso de compilación y compatibilidad con diferentes dispositivos, donde normalmente esto dificulta el proceso de aprendizaje; es por esto que se presenta la necesidad de implementar nuevas metodologías de enseñanza tal como son las herramientas de tipo no-code las cuales presentan un valor agregado para las personas que se están iniciando en el desarrollo web, debido a que este tipo de entorno tiene como característica la programación visual; particularmente con elementos de arrastrar y soltar, los cuales ofrecen una mejor visualización de los procesos que se realizan al momento de construir una página web.

Este tipo de herramientas en la parte procedimental funcionan de la siguiente manera, al crear un elemento de tipo arrastrar y soltar, este viene ya con un diseño predefinido, el cual es modificable por medio de clicks; en contraste, con la edición normal la cual se realiza por medio de documentos de texto de tipo css, es decir, es necesario tener un amplio conocimiento previo para poder hacer llamados a los atributos visuales de cualquier objeto; de la misma manera, pasa

con la creación de procesos de back-end, estos se despliegan de manera predeterminada, lo cual le permite una selección en una amplia gama de acciones sin tener la necesidad de conocer cada atributo de acción sujeto a un elemento de la página web.

Consecuente con lo anterior se plantea el siguiente interrogante ¿Qué beneficios se obtiene si se construye un programa para el aprendizaje sobre el desarrollo de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero para complementar una formación adecuada en el programa de ingeniería de sistemas en la Universidad de Pamplona?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Establecer una estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero.

2.2 Objetivos Específicos

Construir el estado del arte de trabajos similares en cuanto a desarrollo de aplicaciones web y/o móviles por medio de no-code.

Diseñar un método para la gestión y el desarrollo de aplicaciones web implementadas a través de herramientas de código cero.

Validar el registro de señales emotivas a través de una estrategia de medición basada en la percepción de las personas sujetas al procedimiento.

3. Marco Referencial

3.1 Marco Teórico

Herramientas No-code.

No-Code, una “filosofía digital” que busca acercar a más personas a la creación de herramientas basadas en la web u otro tipo de software en general, pero prescindiendo de lenguajes y herramientas de codificación, por lo menos en lo que resulta visible al momento de trabajar.

Bajo un modelo No-Code, lo único importante es tener una buena idea y un plan para ponerla en marcha eficientemente. Para materializar la obra en sí, diversas herramientas ofrecen recursos aplicados para distintos propósitos.

Para crear una aplicación No-Code, el procedimiento depende de la plataforma utilizada como punto de partida. Las hay con distintas prestaciones y tarifas, siendo Zeroqode, Bubble, Makerpad, Webflow y Airtable algunos ejemplos destacables como referencia (Verdejo, 2020).

El Creciente Ecosistema de las Plataformas "No-code"

La mayoría de estas herramientas “No-code” son plataformas online, por lo que no es necesario instalar nada. Se pueden usar estos servicios desde un navegador simplemente. Por lo general, son interfaces visuales con componentes ya creados, así que de una forma muy intuitiva se pueden construir flujos de información, presentar datos de forma vistosa o automatizar acciones.

Hacer complejos sistemas de automatización está al alcance de cualquiera. Ya sea coordinar las transacciones de un negocio u organizar ciertos eventos en la vida personal (Rodríguez, 2020).

¡5 GRANDES empresas que están utilizando No-Code ahora mismo!

DoorDash. Con la ayuda de un software como Retool, empresas como DoorDash pueden disponer de herramientas internas realizadas de forma muy eficiente y sin tener que comprometer otras labores importantes que puedan tener que ver con los clientes o usuarios finales.

Liberty Mutual. Cuando una "aplicación problemática" se convirtió en un problema para Liberty Mutual en Colombia, la organización contrató a Unqork [para](#) solucionar el problema. Desde entonces, la herramienta No-Code ha formado parte de más de 20 áreas diferentes de Liberty Mutual, tanto dentro como fuera de Estados Unidos.

Segment. Stacker también desempeña un papel importante en los círculos de desarrollo de software personalizado sin código. Puede traer datos de múltiples fuentes, automatizar tareas con botones personalizados y permitir el control de acceso basado en roles. Enormes empresas lo están utilizando ahora mismo, desde Audible y Adobe, hasta Segment.

A+E Networks. Airtable es probablemente una de las herramientas No-Code más populares, ya que más de 200.000 organizaciones de todas las industrias han creado aplicaciones utilizando su plataforma para mejorar sus flujos de trabajo y obtener mejores resultados en sus negocios. Una de ellas es A+E Networks.

Spotify. Algunas empresas pueden necesitar algo más que un software visual o escrito y tener que optar por una aplicación de voz. Ese fue el caso de Spotify, y la organización encontró su socio No-Code en Voiceflow. Esta plataforma permite crear asistentes de voz y chat sin tener que escribir código y con la capacidad de mantener una conversación muy estratificada, sofisticada e intuitiva (HelloGuru, 2021)

¿Qué significa low code?

El término low code podría traducirse a grandes trazos como poco código o poca programación; este tipo de desarrollo evita, en la medida de lo posible, la programación manual convencional. Para reemplazarla, el enfoque low code se basa en una interfaz gráfica de usuario y utiliza elementos visuales predefinidos. Esto facilita en gran medida el proceso de desarrollo de software y ahorra tiempo, ya que elimina la necesidad de programar manualmente cada uno de los elementos. El low code es, por lo tanto, una forma simplificada de desarrollo de software que requiere pocos conocimientos previos de programación.

Principales ventajas de Low Code

Velocidad: puesto que el desarrollo *low code* no requiere apenas programación manual, los prototipos y las aplicaciones completas se desarrollan más rápidamente, lo cual también aumenta la eficiencia de los programadores profesionales, que pueden así centrar su atención en las funciones esenciales en lugar de tener que buscar fallos en el código.

Sencillez: la simplicidad de su uso permite a los usuarios familiarizarse rápidamente con el proceso sin necesidad de muchos conocimientos previos. El código

fuelle, que convencionalmente debe ser escrito a mano, se genera automáticamente mediante una ordenación intuitiva de elementos. Las modificaciones también pueden implementarse fácilmente *a posteriori*.

Reducción de costes: un efecto directamente relacionado con el ahorro de tiempo es la reducción de costes. Los elementos visuales de las plataformas *low code* pueden reutilizarse y no necesitan ser redactados de nuevo cada vez. Gracias a la simplicidad de la aplicación, los trabajadores no necesitan costosos cursos para familiarizarse con ella.

Flexibilidad: las herramientas flexibles permiten publicar las aplicaciones desarrolladas en el entorno que se desee. Además, el sencillo manejo de las *low-code platforms* les otorga una gran adaptabilidad. De este modo, los desarrolladores pueden reaccionar rápidamente ante cambios como, por ejemplo, nuevas exigencias del mercado.

Mayor calidad: puesto que el desarrollo *low code* también está pensado para programadores *amateurs*, ofrece la posibilidad de integrar en él conocimientos especializados de diferentes ámbitos. De esta manera, expertos de diferentes disciplinas pueden actuar como ***citizen developers*** (desarrolladores no profesionales) para ayudar a encontrar soluciones creativas, favoreciendo así la entrada de ideas externas y aumentando la calidad del producto final (Digital Guide IONOS, 2020)

Características de Low-code y No-code.

Plataformas no-code

Cuentan con un diseño atractivo pero intuitivo basado en interfaces simples de drag and drop (arrastrar y soltar).

Su gestión puede depender de cualquier usuario de la organización, tengan un perfil técnico o no técnico.

Adaptarse rápidamente a los requisitos de la empresa con el reemplazo inmediato de las actividades realizadas en papel, las hojas de datos, el correo electrónico, por el servicio que mejor se complemente con su organización.

Plataformas low-code

Permite la creación de aplicaciones más complejas, sofisticadas y personalizadas.

Fácil integración con aplicaciones, servicios o sistemas empresariales de terceros.

Las aplicaciones creadas por estas plataformas tienen un mayor ciclo de vida que las generadas por plataformas no-code (Marketing Bitec, 2020)

Estudios del crecimiento de desarrollo no-code y low-code.

Gartner pronostica que el mercado mundial de tecnologías de desarrollo de código bajo crecerá un 23 % en 2021

Se proyecta que el mercado mundial de tecnologías de desarrollo de código bajo ascienda a un total de \$13.800 millones en 2021, un aumento del 22,6 % desde 2020, según el último pronóstico de Gartner, Inc. El aumento en el desarrollo remoto durante la pandemia de COVID-19 seguirá impulsando adopción de código bajo, a pesar de los esfuerzos continuos de optimización de costos.

Se espera que el código bajo como movimiento social y tecnológico general continúe creciendo significativamente. Por ejemplo, se espera que las plataformas de

aplicaciones de código bajo (LCAP) sigan siendo el componente más grande del mercado de tecnología de desarrollo de código bajo hasta 2022, con un aumento de casi un 30 % a partir de 2020 para alcanzar los 5800 millones de dólares en 2021 (Gartner, 2021)

En 2024, 80 % de los productos IT serán construidos por no desarrolladores

Las plataformas low-code y sin código han ido ganando más popularidad; una de las razones es la baja demanda de desarrolladores en ciertos sectores. Además, varias empresas han creado sus versiones desde Amazon con Honeycode, Microsoft's Power Platform, hasta Google con Google's Appsheet. Un reciente estudio, hecho por populares medios en Estados Unidos, asegura que las herramientas usadas por los equipos IT en 2024 serán construidas por no desarrolladores.

De hecho, un estudio de Gartner asegura que la inversión empresarial en este tipo de plataformas ha aumentado un 36 %, presupuesto que, por supuesto, suele reducirse al departamento de IT, resalta el portal Zdnet. Una de las razones es que no solo este departamento necesita implementar herramientas novedosas, apoyadas de la tecnología. Ahora todas las secciones de una empresa requieren de estas. Por esto, el estudio de Gartner asegura que 80 % de los productos IT que usen las empresas en 2024 serán construidos por no desarrolladores. De hecho, se espera que a nivel mundial los ingresos generados por crear productos y servicios que actualmente no existen sean superiores a los \$30.000 millones de dólares en todo el mundo (Arias, 2021)

ClickUp

ClickUp es una herramienta de gestión de proyectos y colaboración basada en la nube adecuada para empresas de todos los tamaños e industrias. Las funciones incluyen herramientas de comunicación y colaboración, asignaciones y estados de tareas, alertas y una barra de herramientas de tareas. Los usuarios pueden asignar comentarios y tareas a miembros específicos del equipo o grupos de miembros del equipo. Los comentarios y las tareas se pueden marcar como resueltas o en curso, o los usuarios pueden crear estados personalizados. Los proyectos se pueden ver desde un tablero Agile u organizarse por cesionario. El flujo de actividad muestra las tareas a medida que se crean y completan en tiempo real. Los usuarios pueden configurar notificaciones para que se envíen solo para elementos específicos (Software Advice, 2020)

Bubble.io

Bubble es una herramienta en auge que construye aplicaciones web sin código. Se sabe que construir tecnología es lento y caro, pero esta plataforma permite crear apps sin tener conocimientos de desarrollo.

Su principal ventaja es que permite, con pocos clics, obtener una visión real de la interfaz de usuario, además de la posibilidad de poder mover los objetos a su propio gusto e indicar la función que debe cumplir cada uno de los elementos que aparecen en la pantalla.

Bubble es la herramienta favorita de los que crean aplicaciones debido a su fácil acceso, uso, y a la impecabilidad de sus resultados.

A través de un prototipo, permite demostrar la idea antes de hacer una inversión en recursos técnicos, construir plataformas web orientadas al cliente y herramientas internas en un tiempo récord.

Permite crear aplicaciones interactivas y multiusuario para navegadores web de escritorio y móviles, incluyendo todas las características necesarias para construir un sitio como Facebook.

También puede ayudar a gestionar una base de datos de una plataforma intuitiva y totalmente personalizable.

Las aplicaciones web tradicionales requieren que cada cliente gestione su código y establezca un proceso de despliegue en un servidor web. Bubble se encarga del lanzamiento de la marca y de su estabilidad durante el proceso. No hay límites en cuanto al número de usuarios, el volumen de tráfico o el almacenamiento de datos (Pérez, 2021)

Estrategias Didácticas

El concepto de estrategias didácticas hace referencia al conjunto de acciones que el personal docente lleva a cabo, de manera planificada, para lograr la consecución de unos objetivos de aprendizaje específicos.

Más concretamente, las estrategias didácticas implican la elaboración, por parte del docente, de un procedimiento o sistema de aprendizaje cuyas principales características son que constituya un programa organizado y formalizado y que se encuentre orientado a la consecución de unos objetivos específicos y previamente establecidos (Rovira Salvador , s.f.)

Las estrategias didácticas son el resultado de la concepción de aprendizaje en el aula o ambiente diseñado con esta finalidad y del concepto que se tiene sobre conocimiento, algunos hablan de transmitir y otros de construir, dicho pensamiento determina su actuación en el aula. Actualmente, las exigencias del mundo globalizado hacen necesaria la implementación de estilos y maneras de enseñanza y que se presenten de formas diferentes los contenidos, para que el aprendizaje sea dinámico y creativo, y despierte el interés de los estudiantes como actores de dicho proceso (Gamboa Mora, García Sandoval, & Beltrán Acosta, 2013)

Emotiv Insight

Es una diadema con sensores que le permite al usuario leer sus emociones y desplazar elementos (digitales y reales) con la mente.

El dispositivo capta las ondas cerebrales e identifica si la persona está nerviosa, estresada o entusiasmada, entre otras opciones (Jaimovich, 2017)

Métricas de rendimiento emotiv pro

Tabla 1. Rangos de métricas

Rangos de métricas vs nivel	
Métricas	Nivel
0 – 30	Bajo
31 – 60	Medio
61 – 100	Alto

Fuente. Peña, 2021

El estrés (FRU) es una medida de comodidad con los desafíos actuales. El estrés alto puede resultar de la incapacidad para completar una tarea difícil, sentirse abrumado y temer consecuencias. Un nivel de estrés bajo a moderado puede mejorar la productividad.

El compromiso (ENG) se experimenta como el estado de alerta y la dirección consciente de la atención hacia los estímulos relevantes para la tarea. Es una mezcla de atención, concentración y contrasta con el aburrimiento. Un nivel alto se caracteriza por excitación fisiológica y ondas beta junto con ondas alfa atenuadas, mientras un nivel bajo se presenta a falta de atención y enfoque.

El interés (VAL) es el grado de atracción o aversión a los estímulos, el entorno o la actividad actuales y se conoce comúnmente como valencia. Los puntajes de interés bajos indican una fuerte aversión a la tarea, el interés alto indica una afinidad fuerte con la tarea, mientras que los puntajes de rango medio indican indiferencia frente a la actividad.

La emoción (EXC) es una conciencia o sentimiento de excitación fisiológica con un valor positivo. Se caracteriza por la activación en el sistema nervioso simpático que da como resultado una variedad de respuestas fisiológicas. En general, cuanto mayor es el aumento de la excitación fisiológica, mayor es la puntuación de salida para la detección.

El enfoque (FOC) es una medida de atención fija a una tarea específica. El enfoque mide la profundidad de la atención, así como la frecuencia con la que la atención

cambia de una tarea a otra. Un alto nivel de cambio de tareas es una indicación de falta de concentración y distracción.

La relajación (MED) es una medida de la capacidad de desconectarse y recuperarse de una concentración intensa. Los meditadores entrenados pueden obtener puntuaciones de relajación extremadamente altas (López Franco & Rodríguez Aristizábal, 2021)

3.2 Marco Contextual

Universidad de Pamplona.

La Universidad de Pamplona como institución pública de orden departamental, asume su compromiso social educativo con las nuevas generaciones, a partir del desarrollo de las funciones de docencia, investigación y extensión, fomentando la creación de conocimiento soportada en la innovación científica y tecnológica, la promoción de la cultura, las artes y las humanidades, con una vocación de liderazgo, calidad y excelencia que impulsa la paz y el desarrollo de las regiones con responsabilidad social y ambiental (Universidad de Pamplona, 2009)

4. Metodología

4.1 Tipo de Investigación

Para alcanzar el objetivo del proyecto, el cual consiste en establecer una estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero, se implementó la investigación aplicada, pues a partir de la búsqueda y consolidación de información sobre herramientas de código cero y estrategias didácticas, se plantea el diseño de un método que facilite el proceso de gestión y desarrollo de aplicaciones web por medio de herramientas no-code; dicha estrategia está orientada tanto a personas que hasta ahora se encuentran incursionando en el área del desarrollo web como a desarrolladores web experimentados.

4.2 Diseño de la Investigación

Dado que el objetivo de la investigación es establecer una estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero, se recurrió a un diseño experimental, donde por medio de este se obtiene un registro de señales emotivas a través de una estrategia de medición, basada en la percepción de las personas sujetas al desarrollo del método planteado.

4.3 Población de Estudio

La implementación del método, se llevó a cabo en los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de Pamplona, sede Pamplona, que se encontraban cursando la materia de tópicos avanzados de ingeniería del software, comprendida por estudiantes de sexto a noveno semestre como se muestra a continuación.

Tabla 2. Descripción de la población de estudio.

Semestre en curso	Estudiantes
Sexto	3
Séptimo	6
Octavo	5
Noveno	1

4.4 Fases Metodológicas

4.4.1 Desarrollo de Herramientas Base

Se establecieron una serie de pasos para desarrollar una página web, junto con un proceso de creación de cuenta, el cual permite llevar un control de tiempo de ejecución de las tareas asociadas a la misma.

En esta web se puede encontrar la configuración básica para el proceso de adaptación y conocimiento de un entorno de desarrollo no-code, permitiendo generar una funcionalidad de registro de usuario con la descripción de cada paso de manera detallada y sobre los elementos pertenecientes al ambiente de desarrollo seleccionado.

En la Tabla 3, se presentan de manera detallada los pasos básicos, para el conocimiento de un ambiente de desarrollo web no-code, se toma como ejemplo bubble.io.

Tabla 3. Pasos para conocer un entorno de desarrollo de código cero.

Pasos	Descripción
Registrarse en el entorno de desarrollo No-Code de bubble.io	Para realizar el registro debe ingresar en la página bubble.io, puede hacerlo con acceso a su cuenta de Google o con un registro común por medio de correo y contraseña.

Crear nuestro proyecto

Ahora procedemos hacia nuestro menú y allí podremos ver un botón con la etiqueta de "Create a new app", pulsamos este botón y procedemos a diligenciar el formulario que se muestra. Le damos de nombre a nuestro proyecto "curso-university", los siguientes campos los llenaremos así: - What kind of app are you building?: other- Is it customer-facing or internal?: Internal or employee-facing - What's your goal with this application?: Build a tool for my self. Finalmente pulsamos el botón "Create a new app" nuevamente para culminar con la creación de nuestro proyecto.

Bienvenido a bubble.io

Ahora nos encontramos en el entorno de desarrollo basado en código cero de bubble, en este punto podremos ver la siguiente ventana. Procederemos a pulsar el botón "Start with a blank page" y posteriormente el botón "Close the assistant" ubicados en la parte inferior izquierda de la ventana. Ahora ya tenemos acceso a las herramientas para proceder con nuestro desarrollo no-code.

Nuestra primera página

Ahora estando ubicados en esta página empezaremos con nuestro proceso de desarrollo No-Code. Primero ubicaremos al lado izquierdo nuestra barra de navegación donde se encuentran todos los elementos que podremos usar para nuestra aplicación web, la cual reflejará el proceso de registro de un usuario a una plataforma. En este momento arrastraremos el elemento llamado "input" ubicado en la sección "input forms" y los soltamos sobre nuestra página. Estos elementos ya vienen con estilos predeterminados, los mantendremos en el desarrollo de este aplicativo con la finalidad de enfocarnos solo en el proceso de desarrollo web y no de personalización de elementos. Ahora lo que haremos es cambiar el nombre de nuestra Input a "sign up correo", ahora se podrá identificar nuestra entrada para almacenar la información en la base de datos (lo cual abordaremos más adelante), también modificaremos el atributo "placeholder" en nuestra entrada de texto y escribiremos allí "Email". Ahora procederemos a realizar nuestra entrada de texto para la contraseña del registro del usuario, realizamos el mismo proceso de arrastrar y soltar el elemento "Input", pero ahora a este le daremos el nombre de sign up contraseña, también modificaremos el

"placeholder" de esta entrada y pondremos "Password", finalmente nos dirigimos hacia el atributo "Content Format", en este por defecto está seleccionado el tipo de dato "Text", ahora lo cambiaremos a "Password", esto con el fin de que la entrada de texto sea tipo contraseña. Finalmente, procederemos a arrastrar un elemento denominado "Button" el cual nos permitirá realizar acciones con la información de nuestras entradas de texto, a este elemento le pondremos el nombre de "sign up botón", además, reemplazaremos el texto "...edit me..." por "SIGN UP"

Un vistazo a nuestro gestor de base de datos

Este ambiente de desarrollo nos permite el uso de tres herramientas principales, estas son: la herramienta de diseño, la de flujo de trabajo y la de datos, ya pasamos por la de diseño, ahora nos dirigimos hacia la herramienta de datos. Completamente a nuestra izquierda tenemos el botón llamado "Data" al pulsarlo este nos dirige a un ambiente para gestionar nuestra base de datos el cual se verá así. Allí podremos ver que por defecto nos proveen una tabla llamada "User" la cual tiene los siguientes campos email, Modified Date, Created Date, Slug. podemos observar que no existe un campo de contraseña (por lo menos de manera visible no está), este campo es oculto para así proteger la información de los usuarios de las aplicaciones de cada desarrollador, es decir el campo existe, pero no es visible ni siquiera para el desarrollador No-Code. En esta ventana también podremos crear más campos para la tabla User o incluso crear más tablas, por ahora solo crearemos un nuevo campo llamado "Nombre completo", para esto pulsamos el botón "Create a new field", en la entrada "Field name" escribiremos "Nombre completo" y en el campo "Field type" seleccionaremos la opción "text", procedemos a pulsar el botón "Create". Finalmente, ya agregamos un campo a nuestra base de datos. Ahora volvemos a nuestra herramienta de diseño y creamos una entrada de texto más para obtener este campo del usuario.

Nuestro primer flujo de trabajo

En este punto ya tendremos lo necesario para realizar nuestro proceso de registro para un usuario, nuestra página debería verse así. Ahora nos dirigiremos hacia nuestra herramienta llamada "Workflow", allí pulsaremos

el recuadro con la descripción "Click here to add an event...", esto nos desplegará varias opciones de flujo de las cuales seleccionaremos en "Elements" la opción "An element is clicked", la herramienta detectará que en Diseño hay un botón y lo asignará automáticamente a esta acción o flujo de trabajo, se verá algo como esto. Ahora procederemos a pulsar el recuadro con la descripción "Click here to add an action" se nos mostrará una serie de posibles elecciones para esta acción nos dirigimos hacia "Account" y en sus opciones pulsaremos sobre "Sign the user up", así obtendremos esta ventana con campos para ubicar la información que recibimos por medio de nuestras entradas de texto. Lo primero que haremos será agregar el campo Nombre completo en esta ventana desplegada denominada "Sign the user up", solo tenemos que pulsar el botón "Change another field", luego en el botón llamado "click" seleccionaremos el campo "Nombre completo", ahora empezaremos a ubicar con correspondencia la información recibida con los campos de la base de datos, en el campo "Email" seleccionaremos la entrada de texto llamada "sign up correo" y su "value", en el campo "Password" seleccionaremos la entrada de texto llamada "sign up contraseña", finalmente en el campo "Nombre completo" seleccionaremos la entrada de texto llamada "sign up nombre completo" con esto terminaremos de realizar nuestro primer flujo de trabajo.

Visualizar la aplicación web generada

Ahora que logramos finalizar el flujo de trabajo volveremos a la herramienta "Design", y en la parte superior derecha podremos observar el botón "Preview", el cual nos permite visualizar la aplicación que hemos desarrollado y así poder validar las funcionalidades que se están implementando, pulsamos este botón, y emergerá una pestaña (si el link de esta pestaña se le envía a otra persona, puede acceder a nuestra visualización y así usar nuestra aplicación web).

Realizar un registro en nuestra aplicación

Ahora diligenciaremos el formulario que se creó (Nombre completo, Email, Password), y pulsamos el botón "SIGN UP" para culminar el registro.

Verificar la información agregada en la base de datos

Para validar el correcto funcionamiento de la aplicación desarrollada hasta el momento, nos dirigimos hacia la herramienta "Data" y estando allí pulsamos la pestaña "App data", y un poco por debajo de esta pestaña a su lado izquierdo podremos observar una etiqueta con la descripción "All users" debemos pulsarla, y finalmente se logra ver que nuestro registro es exitoso, y este se encuentra en la tabla "User" de nuestra base de datos.

Nota. El texto presentado en la tabla se encuentra escrito de manera personal, con el fin de hacerlo más amigable con el usuario.

Para este proceso se empleó la herramienta web bubble.io, la cual ofrece libre acceso para experimentar y adaptarse al entorno de trabajo, allí mismo se pueden encontrar servicios y diferentes funcionalidades de manera paga.



Figura 1. Sign up en bubble.io.

4.4.2 Recolección de Información

Para la realización del proyecto se contó con información primaria, colectada por medio de dos formatos: formato de consulta de bases de desarrollo, orientado a realizar la medición de conocimientos básicos antes de aplicar el método definido en la página web y, formato del

método para la introducción al desarrollo no-code, establecido para registrar la percepción de los estudiantes que hicieron parte de la aplicación del mismo; otro medio de recolección de información fue a través mediciones de señales emotivas a las personas sujetas a la investigación, producto de la estrategia didáctica planteada; por otra parte, también se usaron fuentes de información secundarias, tomadas de páginas web y documentos web.

	Consulta de Bases de Desarrollo Universidad de Pamplona Facultad de Ingenierías y Arquitectura Ingeniería de Sistemas	
---	--	---

Nombre: _____ Semestre en curso: _____

1. ¿Ha desarrollado aplicaciones web?

Si ☐ No ☐

1.1. ¿Qué problemas ha enfrentado al momento de desarrollar aplicaciones web?

☐ ¿Los IDE's de desarrollo son pagos y no puede acceder a estos?

☐ ¿Los IDE's de desarrollo tienen alto costo de rendimiento para su computadora?

☐ ¿Ha presentado problemas de incompatibilidad con versiones de lenguajes de programación?

☐ ¿Ha tenido problemas de compatibilidad o de funcionamiento con respecto al sistema operativo?

☐ ¿Requiere una extenuante búsqueda de documentación para solventar un problema, que ha cambiado entre versiones?

☐ ¿El uso de varios lenguajes de programación ha generado confusión al momento de acceder a un método específico en cualquiera de estos? (Diferente forma de acceder a un mismo método en varios lenguajes)

Otro: _____

2. ¿Conoce herramientas para la creación de aplicaciones web por medio del desarrollo no-code?

Si ☐ No ☐

2.2. ¿Qué herramientas no-code conoce?

2.3 ¿Qué ventajas encuentra en el uso de esta frente al método tradicional de programación?

Figura 2. Formato de consulta de bases de desarrollo.

	Método para la Introducción al Desarrollo no-code Universidad de Pamplona Facultad de Ingenierías y Arquitectura Ingeniería de Sistemas	
Nombre: _____ Semestre en curso: _____ 1. Según su experiencia, ¿cómo califica el método de desarrollo no-code aplicado con respecto a 1.1. Nivel de complejidad: Muy alto ☐ Alto ☐ Medio ☐ Bajo ☐ 1.2. Nivel de completitud Muy completo ☐ Completo ☐ Bajo ☐ Muy bajo ☐ 1.3 Que tan satisfecho se encuentra con lo demostrado en el método? Muy satisfecho ☐ Satisfecho ☐ Poco satisfecho ☐ 1.4 Recomendaría el uso de herramientas no-code? Si ☐ No ☐ ¿Por qué? _____ _____ _____		

Figura 3. Formato del método para la introducción al desarrollo no-code.

	Método para la Introducción al Desarrollo no-code Universidad de Pamplona Facultad de Ingenierías y Arquitectura Ingeniería de Sistemas	
---	---	---

2. ¿Qué opinión tiene con respecto a la herramienta usada en el método?

3. Presentó algún problema respecto a los siguientes incisos:

	Si
Registrarse en el entorno de desarrollo No-Code bubble.io	☐
Crear nuestro proyecto	☐
Bienvenido a bubble.io	☐
Nuestra primera página	☐
Un vistazo a nuestro gestor de base de datos	☐
Nuestro primer flujo de trabajo	☐
Visualizar la aplicación web generada	☐
Realizar un registro en nuestra aplicación	☐
Verificar la información agregada en la base de datos	☐

4. ¿Cómo calificaría el encontrar lo necesario para el desarrollo de una página web en una sola herramienta no-code en línea, como el diseño, flujos de trabajo y manejo de base de datos?

Muy acertado	☐
Acertado	☐
Un poco confuso	☐
Muy confuso	☐

Figura 4. Continuación de la figura 3

4.4.3 Tratamiento de la Información

Con base a la información colectada de herramientas de código cero y estrategias didácticas que permitan un mejor resultado aprendizaje/enseñanza, se diseñó la estrategia

didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero, a partir de ahí se obtuvieron los resultados de la aplicación de los formatos enseñados anteriormente y de la medición de las señales emotivas a las personas sujetas al estudio, para posteriormente clasificar los resultados y demostrar si trae o no beneficios y facilidad de uso las herramientas de código cero.

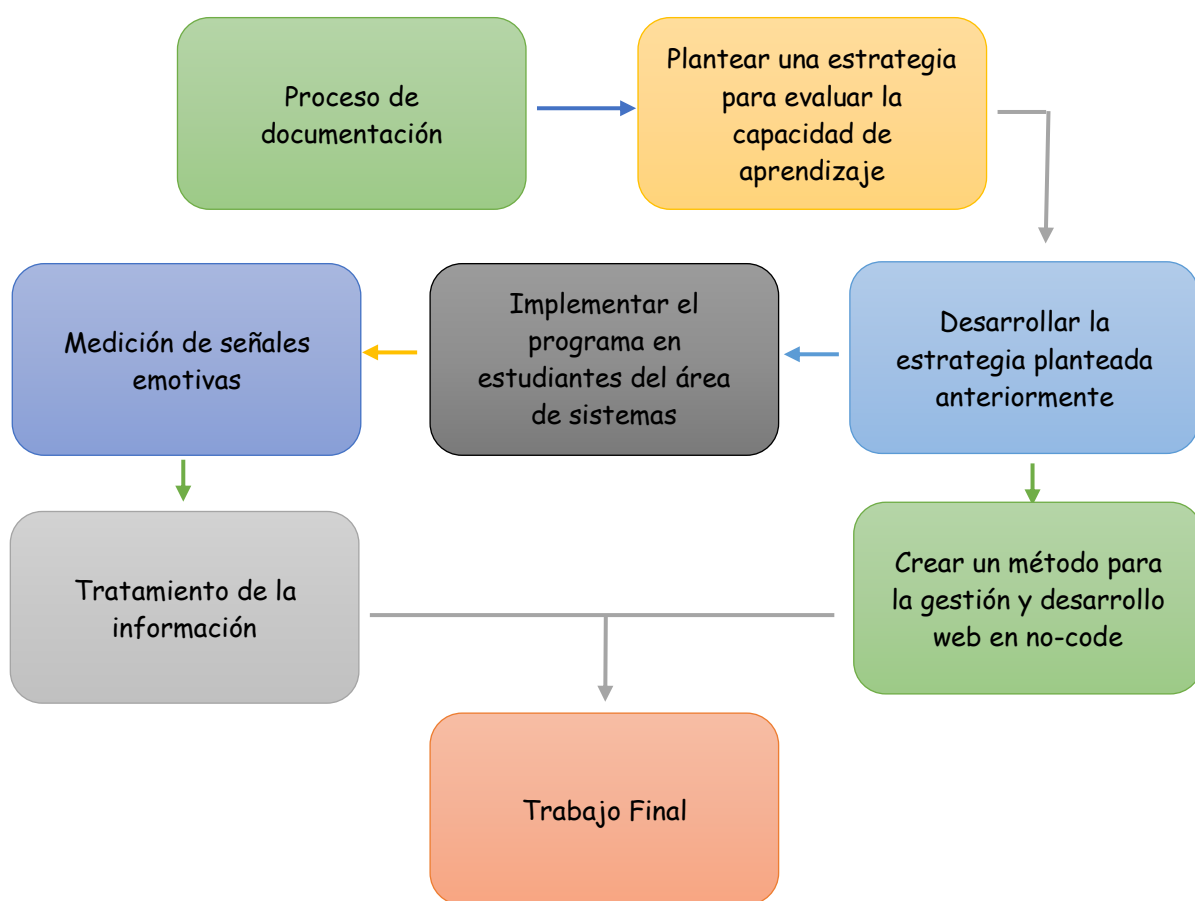


Figura 5. Metodología general del proyecto.

5. Construir el Estado del Arte de Trabajos Similares en Cuanto a Desarrollo de Aplicaciones Web y/o Móviles por Medio de No-Code.

A Teaching Module of No-Code Business App Development.

Presenta un modelo pedagógico que involucra enseñanza – aprendizaje, para el desarrollo de aplicaciones sin código, donde se muestran conceptos esenciales para el aprendizaje del mismo y tareas para ser desarrolladas por parte de los aprendices, implementando material didáctico para facilitar el proceso. Demostrando que el conocimiento sobre el desarrollo de aplicaciones sin código es practicable y muy útil para los estudiantes (Wang & Wang, 2021).

El módulo de enseñanza de código cero establece un modelo didáctico, donde se aborda tanto desde la enseñanza como desde el aprendizaje, todo esto por medio de material didáctico de apoyo, respaldando de dicho modo lo planteado en este proyecto, el cual está orientado al desarrollo de una estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero, demostrando las ventajas del estudio en una herramienta de desarrollo de código cero sobre la codificación tradicional.

Análisis del desarrollo de software en no desarrolladores.

La investigación sobre la programación de software para “no desarrolladores”, recopila diferentes reportes, noticias y opiniones que pueden resolver las dudas que surgen a la hora de hablar de las tecnologías Low-code/No-code, tales como: impacto, características, finalidad, alcance y situaciones en que es recomendable hacer uso de las mismas (Arévalo, 2020)

La investigación demuestra que las herramientas no-code, no solo pueden ser usadas para facilitar un método de aprendizaje a la hora de enseñar bases de desarrollo, sino que son un ambiente profesional de programación, donde se optimiza el tiempo de ejecución, se facilitan cambios en aplicaciones creadas y, con el paso del tiempo y el uso de las herramientas no-code se aumenta el alcance de las mismas, abordando características que no se habían tenido en cuenta.

Programadores con dislexia: programación visual frente a la programación textual.

Los programadores con dislexia, presentan dificultades al trabajar con lenguajes de programación textual, lo que se traduce a problemas de eficiencia y calidad en su desempeño, a raíz de ello, se establecen las diferencias entre programadores con y sin dislexia, bajo un lenguaje de programación textual y otro de programación visual, para esto se llevan a cabo dos experimentos y diversos análisis que finalmente permiten confirmar que la programación visual puede facilitar los procesos de desarrollo de software (Alvarán, 2019)

En su mayoría los lenguajes de programación se encuentran en el idioma inglés, lo que representa una dificultad en el desarrollo y aprendizaje para algunas personas que no dominan el idioma, sumado a esto, se encuentran los diferentes trastornos de aprendizaje que limitan la interacción con los ambientes de programación, donde el desarrollo de los algoritmos está compuesto por números y letras; es ahí donde las herramientas de código cero toman un papel fundamental para comprender los diferentes conceptos de generación de código puro.

A Study on the Design of Low-Code and No-code Platform for Mobile Application Development.

A raíz de la demanda de nuevas aplicaciones móviles, se proporciona un entorno dirigido a las personas no desarrolladoras que se encuentran en estos mercados, dando facilidad en su uso y aplicación, permitiendo que cada vez más personas tengan la oportunidad de acceder a esta plataforma y trabajar en su propio negocio (Chang & Ko, 2017)

La investigación ratifica que la aplicación de herramientas no-code no solo es importante como instrumentos didácticos de enseñanza, sino que también traen beneficios a la hora de la ejecución profesional por un desarrollador, abriendo puertas para que los ambientes de desarrollo no estén orientados únicamente a la codificación de código puro, sino al arrastrar y soltar (drag-and-drop), incrementando las áreas de trabajo de un desarrollador.

Características de la enseñanza de programación visual para estudiantes superiores en el entorno de inventor de la aplicación del mit.

A raíz de la demanda de especialistas en el campo de TI, se ve la necesidad de una base de conocimiento en programación y habilidades adquiridas en las escuelas para posteriormente profundizar sus competencias; es allí donde se muestra la programación visual por medio de MIT App Inventor 2 es el objeto de este estudio, ya que a medida que avanza el tiempo se está haciendo más usada y útil en la vida de los programadores y no programadores (N, V, & Y, 2018)

El estudio realizado confirma que por medio de metodologías de código cero, se puede profundizar más fácil en el mundo del desarrollo, ya que no limita ni agobia el proceso de

aprendizaje, pues los ambientes de desarrollo visuales permiten mayor capacitación sin necesidad de tener un amplio conocimiento en el desarrollo de aplicaciones web o móviles, como en este caso app inventor 2.

6. Diseñar un Método para la Gestión y el Desarrollo de Aplicaciones Web Implementadas a través de Herramientas de Código Cero.

Para apreciar de manera más clara el método desarrollado, puede acceder al enlace del Anexo 3, donde también encontrará una breve definición de no-code y el método para la introducción al desarrollo no-code.

6.1 Metodología para la Gestión y el Desarrollo Web en Código Cero

Se plantea una serie de conceptos para llevar a cabo el proceso de desarrollo y gestión de un proyecto a fin de realizarse a través de una plataforma no-code, tomando como punto de partida la visualización del problema, planteando y diseñando soluciones de la mano con los atributos particulares de las herramientas de desarrollo de no-code/low-code y validando estas soluciones por medio de casos de prueba, todo esto basados en el siguiente modelo cíclico:

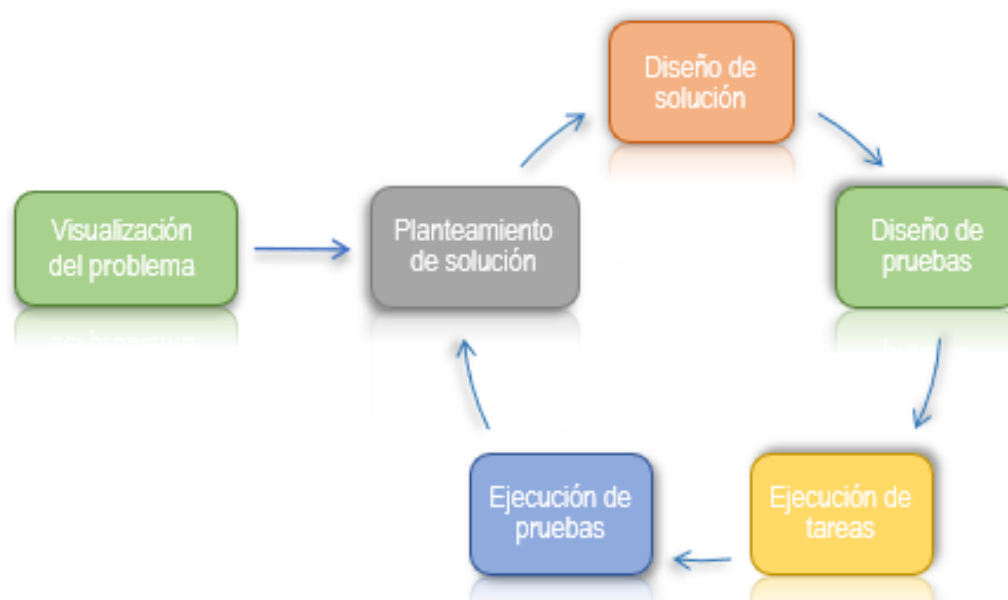


Figura 6. Estrategia del método.

6.1.1 Visualización del Problema

Establecer el alcance de creación del software, definiendo los requerimientos funcionales junto con los requerimientos no funcionales, generando una manera de documentar estos, ya sea por medio de la definición de casos de uso y su respectivo diagrama; enfocando el problema hacia un ambiente de desarrollo de código cero, siempre teniendo presente los atributos de la plataforma seleccionada.

6.1.2 Planteamiento de Solución

Estructurar o definir rutas para el desarrollo del proyecto.

- **Determinar las tareas a desarrollar.**

Basados en el problema planteado y en cada uno de los incisos a resolver se definen las tareas donde se dé solución a cada uno de ellos.

- **Clasificar las tareas.**

Ordenar las tareas según correspondan al área de diseño o flujo de trabajo basados en su finalidad.

- **Seleccionar el modelo de datos de soporte para el producto.**

Basándose en los requerimientos establecidos anteriormente, y la solución planteada para estos, se define el sistema de gestión de datos a usar, ya sea el uso de una base de datos en la plataforma seleccionada para el desarrollo del proyecto o el llamado de un api externa.

6.1.3 *Diseño de Solución*

Crear un conjunto de estrategias para resolver de manera eficiente las tareas propuestas en el planteamiento de la solución.

- **Uso de plugin.**

Determinar las herramientas que complementan el desarrollo de la solución, es decir, el uso de plugins para optimizar el tiempo de trabajo y el alcance funcional, estos pueden ser gratuitos o pagos.

- **Uso de herramientas de control de desarrollo.**

Definir la herramienta a usar para el manejo de tiempos, y control del progreso del proceso de desarrollo del software.

- **Diseñar la estructura de datos de soporte para el producto.**

En este punto se define como se realizará el almacenamiento de datos haciendo referencia a la estructura y diseño que se va a manejar para la consistencia de estos.

- **División del proyecto, por páginas, módulos o subsistemas.**

Se seleccionan las tareas propuestas y se agrupan por páginas, para así facilitar el proceso de división y asignación de responsabilidades a los desarrolladores de código cero encargados.

6.1.4 *Diseño de Pruebas*

Plantear casos de prueba en los cuales se validará las funcionalidades de la aplicación.

El planteamiento de estos test se realiza en este punto para emular el desarrollo basado en pruebas, ya que hasta el momento estas plataformas en su mayoría no poseen herramientas para

realizar pruebas de manera automática, así que se recomienda tener estas ya definidas con anterioridad.

Para esta plataforma se determinan los siguientes tipos de pruebas de forma manual:

- **Pruebas de página.**

Pruebas unitarias: Estas hacen referencia a las pruebas de funcionalidades pequeñas, las cuales no dependen de otras funcionalidades dentro de la misma página.

Pruebas de integración: Se enfocan en testear funcionalmente los requerimientos definidos para la página, es decir verifica las funcionalidades de manera conjunta dentro de esta.

- **Pruebas de compatibilidad.**

Pruebas a realizar en diferentes entornos, es decir, en este caso navegadores web.

- **Pruebas entre páginas.**

En este tipo de pruebas se verifica el correcto ensamblaje entre varios flujos dirigidos desde una página hacia otras.

- **Pruebas de aceptación**

El objetivo es validar que la aplicación cumple con el comportamiento esperado por el cliente, desde su funcionalidad y rendimiento.

6.1.5 Ejecución de Tareas

Las tareas tanto de diseño o flujo de trabajo pueden llevarse a cabo por el mismo desarrollador no-code si esta presenta un complemento en sí misma, es decir, si una tarea de flujo de trabajo es complemento de una de diseño.

- **Definir estilos.**

Algunas plataformas permiten la configuración de estilos para cada elemento disponible en la sección de drag-and-drop (arrastrar y soltar), lo cual impulsa el proceso de desarrollo de diseño al ya estar definido.

- **Configurar el proyecto.**

Estos ambientes también permiten configurar ciertas características del proyecto como el icono en la pestaña del navegador, limitar el acceso a la aplicación en el ambiente desarrollo (username, password), añadir fuentes personalizadas, colaboraciones (agregar personal externo a la dirección del proyecto), entre otros, de acuerdo a los requerimientos del usuario.

- **Manejo de tiempos.**

Al finalizar cada tarea debe existir un registro del tiempo que tardó en realizarse, esto con el fin de obtener información para generar un plan de desarrollo sobre cada tipo de tareas (tareas no desarrolladas en el mismo proyecto o para proyectos futuros)

6.1.6 Ejecución de Pruebas

Se realizan las pruebas definidas para cada funcionalidad, y con base en sus resultados, se determinará una ruta a seguir, ya sea la conclusión de esta o la creación de nuevas tareas para la corrección de errores.

6.2 Acotaciones

6.2.1 *Proceso de realización de cambios*

Para este método se establece una gestión del cambio basado en metodología ágil, esto con el fin de evitar opacar la velocidad de desarrollo que proporcionan las herramientas de código cero.

6.2.2 *Módulo o subsistemas*

El desarrollo de este tipo de proyectos, se orienta en un símil al desarrollo de módulos, este sería por medio de páginas, y estas encapsulan o contienen las funcionalidades a realizar.

6.2.3 *Pantallas*

Las herramientas no-code ofrecen desarrollo por medio del concepto de páginas, las cuales definen la totalidad de un proyecto, este concepto puede variar respecto a los entornos usados y en algunos se les denomina como pantallas sin perder el enfoque al que está orientado este concepto.

6.2.4 *Estilos*

Algunas aplicaciones de desarrollo no-code, no permiten una definición de estilos generales para las componentes de uso, estos se definen de forma particular.

6.2.5 *Gestión y almacenamiento de datos*

La selección y diseño del modelo de datos de soporte para el producto se omite si el proyecto a realizar no tiene ninguna funcionalidad dirigida a la gestión y almacenamiento de datos.

6.2.6 *Configuración de proyecto*

Los atributos allí pueden variar funcionalmente dependiendo de la plataforma no-code/low-code usada.

6.2.7 Plugins

El uso de estos es ofrecido en cierta cantidad de herramientas no-code/low-code, como ejemplo se tiene a ADALO, APPGYVER y BUBBLE.IO, estas herramientas permiten el uso de plugins, al contrario de ambientes como el de WEBFLOW el cual no permite el uso de estos.

7. Validar el Registro de Señales Emotivas a través de una Estrategia de Medición Basada en la Percepción de las Personas Sujetas al Procedimiento

7.1 Estrategia de Medición de Desempeño en un Entorno de Desarrollo de Código Cero.

Como resultado de la estrategia planteada en la metodología, se obtiene un método para la introducción al desarrollo en herramientas no-code, creado en bubble.io, donde se aprecia una secuencia básica para realizar la funcionalidad de registro de usuarios acompañada de descripciones gráficas y textuales.

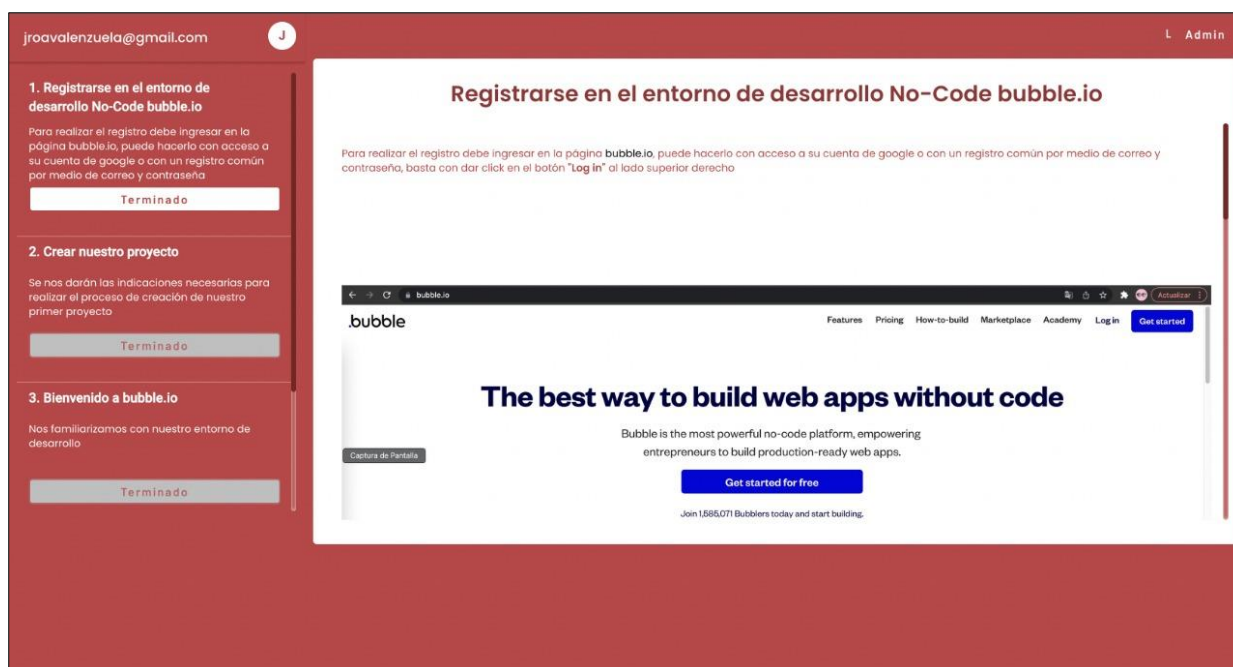


Figura 7. Método para la introducción a herramientas no-code.

El acceso al método, para mayor comprensión se encuentra en el anexo 1.

Por otra parte, en el método se registra el tiempo transcurrido entre la ejecución de cada paso, lo que permite identificar variaciones de tiempo entre el desarrollo de cada paso y el total del mismo.

Steps
Usuario: fabianvera728@gmail.com Tiempo total: 0:48 hr Step Actual: Curso terminado
Usuario: duverhernandezcobos@gmail.com Tiempo total: 0:42 hr Step Actual: 7
Usuario: stivenhortua@outlook.com Tiempo total: 0:49 hr Step Actual: Curso terminado
Usuario: salazarmauro252@gmail.com Tiempo total: 0:43 hr Step Actual: 9
Usuario: daniel.prieto95@hotmail.com Tiempo total: 0:42 hr Step Actual: Curso terminado

Figura 8. Registro total de tiempo por usuario.

A continuación, en la Tabla 4, se presenta la totalidad del tiempo (en minutos) empleado por cada uno de los usuarios sujetos al estudio, el cual está compuesto por una sucesión de nueve pasos; en la tabla se puede observar que algunos usuarios completaron el 100% del método y otros no, debido a imprevistos presentados al momento de la implementación como es la conexión a la red y el ruido externo.

Tabla 4. Registro total de tiempo por usuario.

Usuario	Tiempo total (min)	Terminado	Pasos realizados
fabianvera728@gmail.com	48	✓	
duverhernandezcobos@gmail.com	42		7
stivenhortua@outlook.com	49	✓	
salazarmauro252@gmail.com	43	✓	
daniel.prieto95@hotmail.com	42	✓	
william.chahin@unipamplona.edu.co	24	✓	
maiovlsh298@gmail.com	35	✓	
pedrojosegonzalez98@gmail.com	37		6
johana@gmail.com	38	✓	
sergiopenaloza@gmail.com	37	✓	
riosmunar_luigi@hotmail.com	34	✓	
ferneysantiagobonillacamargo@gmail.com	31	✓	
mmmluisabe@gmail.com	27		6
eldaconcar211@gmail.com	17		4
user@gmail.com	10	✓	

Dentro del mismo método desarrollado, se implementó una funcionalidad con el fin de obtener de manera tabulada y detallada la información acerca del tiempo que le llevó a cada uno de los usuarios desarrollar los diferentes pasos, con la finalidad determinar de forma estadística

los tiempos mínimo, máximo y promedio por cada tarea y, de esta manera conocer los pasos que se pueden optimizar en el desarrollo de la propuesta del método.

Usuarios	Tiempos								
	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5	Paso 6	Paso 7	Paso 8	Paso 9
fabianvera728@gmail.com	1 : 27	3 : 43	8 : 27	6 : 46	2 : 28	15 : 18	3 : 0	0 : 50	6 : 29
duverhernandezcobos@gmail.com	2 : 18	5 : 52	5 : 5	15 : 42	5 : 0	8 : 24	-	0 : 0	0 : 0
stivenhortua@outlook.com	0 : 17	0 : 26	3 : 20	13 : 57	15 : 44	7 : 53	3 : 31	1 : 47	2 : 25
salazarmauro252@gmail.com	6 : 47	3 : 54	0 : 34	18 : 55	3 : 40	5 : 24	2 : 42	0 : 35	-
daniel.prieto95@hotmail.com	9 : 16	3 : 38	2 : 39	6 : 21	4 : 3	11 : 1	1 : 21	0 : 58	2 : 47
william.chahin@unipamplona.edu.co	3 : 0	1 : 54	1 : 56	3 : 10	1 : 32	5 : 24	0 : 31	5 : 25	0 : 45
maiovish298@gmail.com	2 : 13	4 : 27	0 : 53	4 : 51	2 : 1	10 : 2	1 : 9	1 : 8	8 : 3
pedrojosegonzalez98@gmail.com	12 : 5	10 : 53	3 : 41	5 : 55	4 : 16	-	0 : 0	0 : 0	0 : 0
johana@gmail.com	3 : 34	4 : 21	0 : 56	8 : 6	2 : 46	10 : 35	2 : 48	5 : 10	-
user@gmail.com	0 : 35	0 : 21	0 : 20	0 : 38	0 : 19	0 : 53	0 : 10	6 : 37	0 : 21
sergiopeñaloza@gmail.com	5 : 50	6 : 33	0 : 38	8 : 21	5 : 34	7 : 51	0 : 19	2 : 2	0 : 6
riosmunar_luigi@hotmail.com	4 : 28	0 : 16	9 : 10	5 : 52	2 : 15	9 : 16	0 : 47	0 : 36	1 : 5
ferneysantiagoobonillacamargo@gmail.com	4 : 29	0 : 49	6 : 58	7 : 7	3 : 2	5 : 45	0 : 52	1 : 32	0 : 21
mmmluisabe@gmail.com	2 : 8	4 : 38	3 : 10	10 : 40	6 : 33	-	0 : 0	0 : 0	0 : 0
eldaconcar211@gmail.com	13 : 28	2 : 55	0 : 50	-	0 : 0	0 : 0	0 : 0	0 : 0	0 : 0

Figura 9. Tabulación de datos generada en bubble.io.

Tabla 5. Análisis de tabulación de datos.

Tareas	% personas que terminaron el paso	Tiempo máximo (mm: ss)	Tiempo mínimo (mm: ss)
--------	-----------------------------------	------------------------	------------------------

Paso 1. Registrarse en el entorno de desarrollo No-Code bubble.io	100	13:28	0:17
Paso 2. Crear nuestro proyecto	100	10:53	0:16
Paso 3. Bienvenido a bubble.io	100	9:10	0:20
Paso 4. Nuestra primera pagina	93,33	18:55	0:38
Paso 5. Un vistazo a nuestro gestor de base de datos	93,33	15:44	0:19
Paso 6. Nuestro primer flujo de trabajo	80	15:18	0:53
Paso 7. Visualizar la aplicación web generada	73,33	3:31	0:10
Paso 8. Realizar un registro en nuestra aplicación	73,33	6:37	0:35
Paso 9. Verificar la información agregada en la base de datos	60	6:29	0:6

Los datos obtenidos dejan como resultado una gran variación respecto al tiempo de desarrollo del tiempo de cada tarea, debido al proceso de aprendizaje de desarrollo de cada tarea, de la mano del interés de cada usuario por explorar la herramienta no-code usada en la implementación del método.

El porcentaje total realizado del método con respecto a los estudiantes y cada uno de los pasos es del 85,92, debido a los inconvenientes mencionados anteriormente.

1. Para realizar el registro debe ingresar en la página bubble.io, puede hacerlo con acceso a su cuenta de google o con un registro común por medio de correo y contraseña	Tiempo promedio: 4 : 0
2. Se nos darán las indicaciones necesarias para realizar el proceso de creación de nuestro primer proyecto	Tiempo promedio: 3 : 39
3. Nos familiarizamos con nuestro entorno de desarrollo	Tiempo promedio: 3 : 14
4. Se detallarán los pasos para crear elementos en nuestra página y editarlos un poco	Tiempo promedio: 6 : 45
5. Podremos entender como se crean campos para las tablas en nuestra base de datos	Tiempo promedio: 4 : 14
6. Haremos funcionalidades con nuestros elementos creados	Tiempo promedio: 6 : 7
7. Vamos a percibir nuestro avance!	Tiempo promedio: 0 : 48
8. Usaremos nuestra aplicación web	Tiempo promedio: 2 : 25
9. Confirmaremos el correcto funcionamiento de nuestra página web	Tiempo promedio: 1 : 11

Figura 10. Tiempo promedio de cada tarea.

Para apreciar más fácilmente la variación obtenida se realiza el siguiente diagrama de barras.

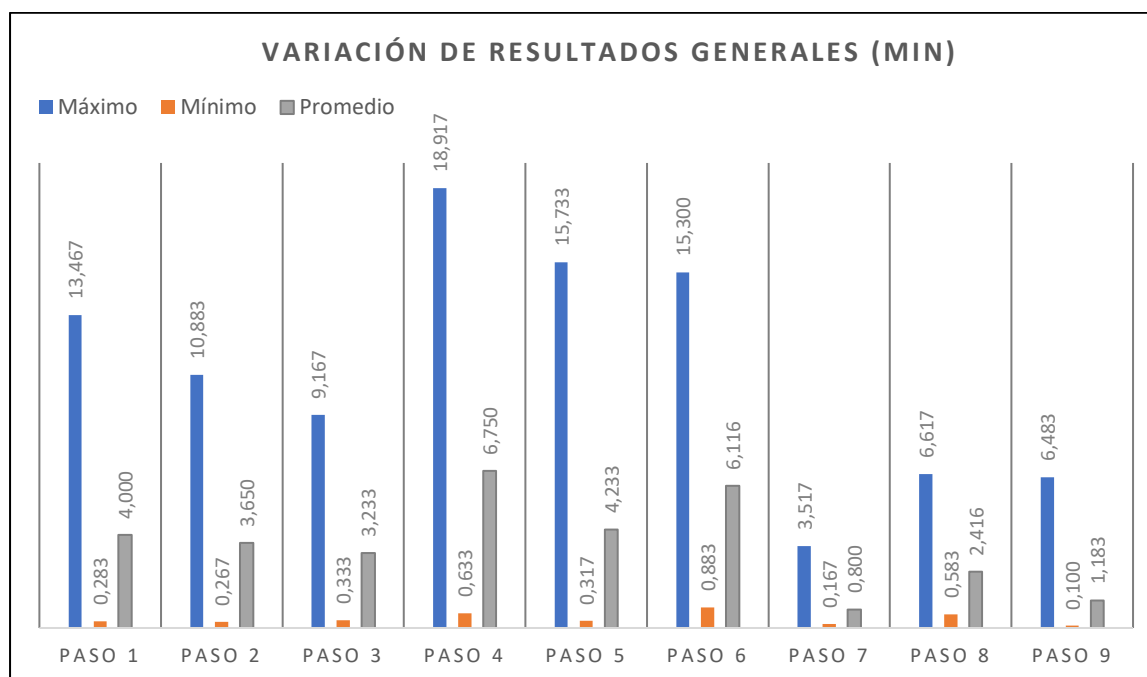


Figura 11. Diagrama de variación de resultados generales.

7.2 Formato de Consultas de Bases de Desarrollo

La finalidad de la aplicación de este cuestionario es obtener un punto de partida sobre el concepto y conocimiento del desarrollo de aplicaciones web, incluyendo inconvenientes que hayan teniendo los estudiantes sujetos a la investigación; el formato estaba compuesto por cinco preguntas de las cuales tres eran de selección múltiple y dos abiertas.

A continuación, se realiza el análisis de los datos obtenidos por medio de este formato.

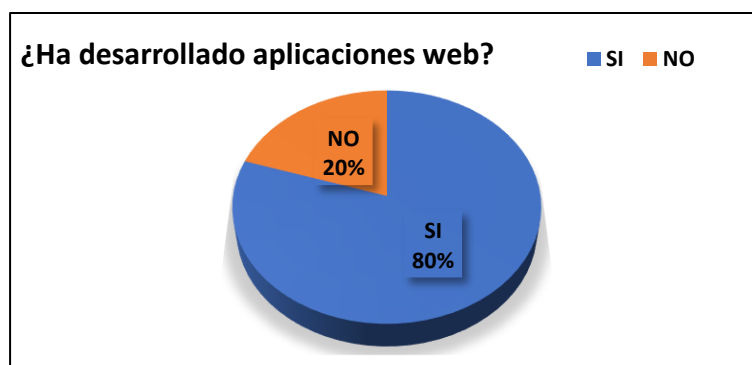


Figura 12. Porcentaje de respuesta a la pregunta “¿Ha desarrollado aplicaciones web?”

De acuerdo con la anterior pregunta, el 80% de los estudiantes, ha interactuado con el desarrollo de aplicaciones web (método tradicional), mientras que el 20% desconoce este tipo de desarrollo.

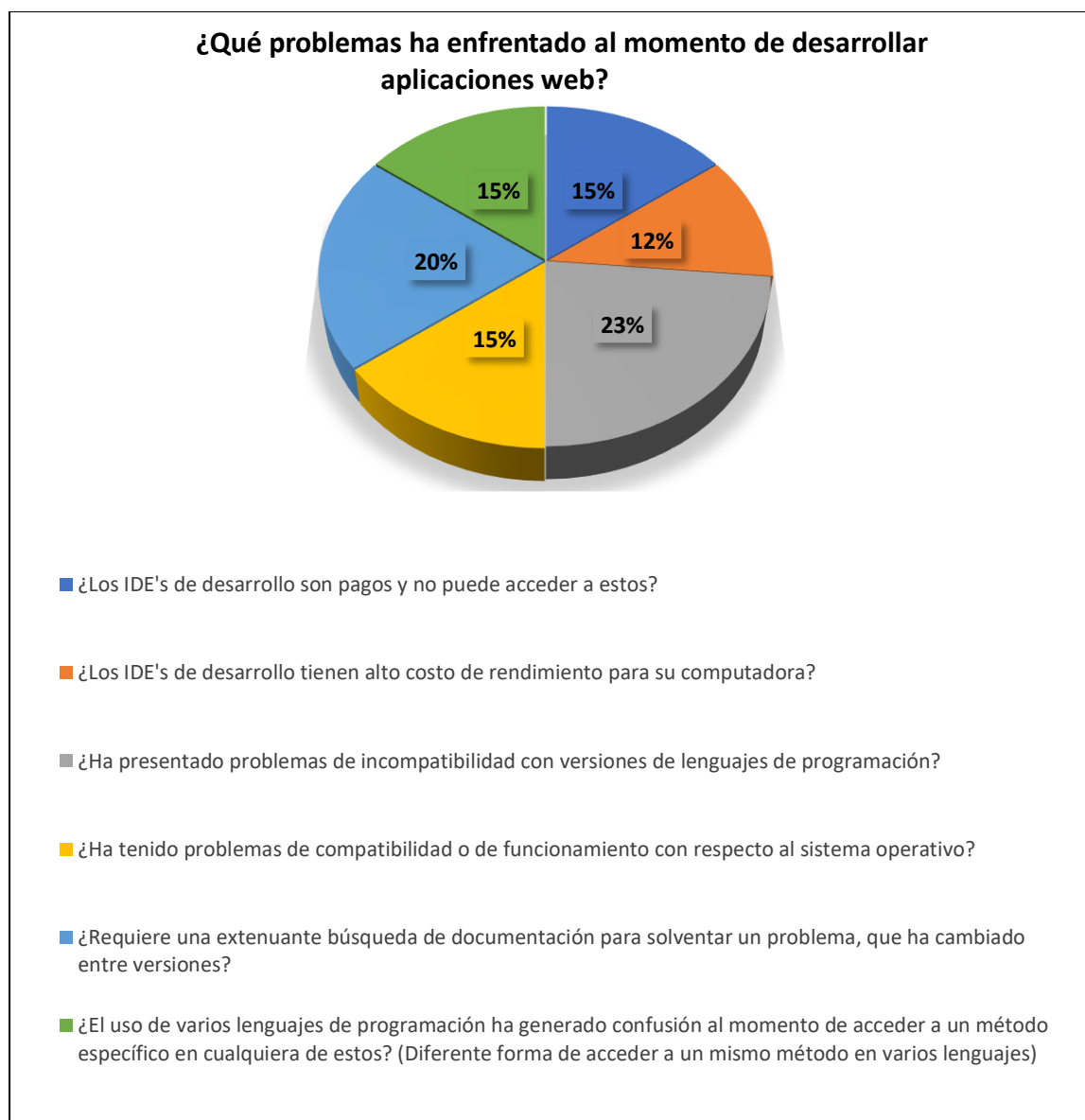


Figura 13. Porcentaje de respuesta a la pregunta ¿Qué problemas ha enfrentado al momento de desarrollar aplicaciones web?

De las personas que han desarrollado aplicaciones web (80% de los encuestados), el problema que mayormente han encontrado es “¿Ha presentado problemas de incompatibilidad con versiones de lenguajes de programación?” con un 23%, y el obstáculo con el que menos se enfrentan es “¿Los IDE’s de desarrollo tienen alto costo de rendimiento para su computadora?”, esto indicando que los factores directamente relacionados con los problemas de desarrollo web son sobre la metodología de enseñanza/aprendizaje y no sobre las capacidades físicas de los ordenadores, ya que este porcentaje apenas supera el 10% y, los demás porcentajes están sobre el 15% de la selección de los encuestados.

Con la anterior información obtenida se difiere que, a partir del 100% de estudiantes que han desarrollado aplicaciones web (doce estudiantes), cada uno de estos ha sido obstaculizado por, alrededor de 3 problemas de los que se presentan en la encuesta.

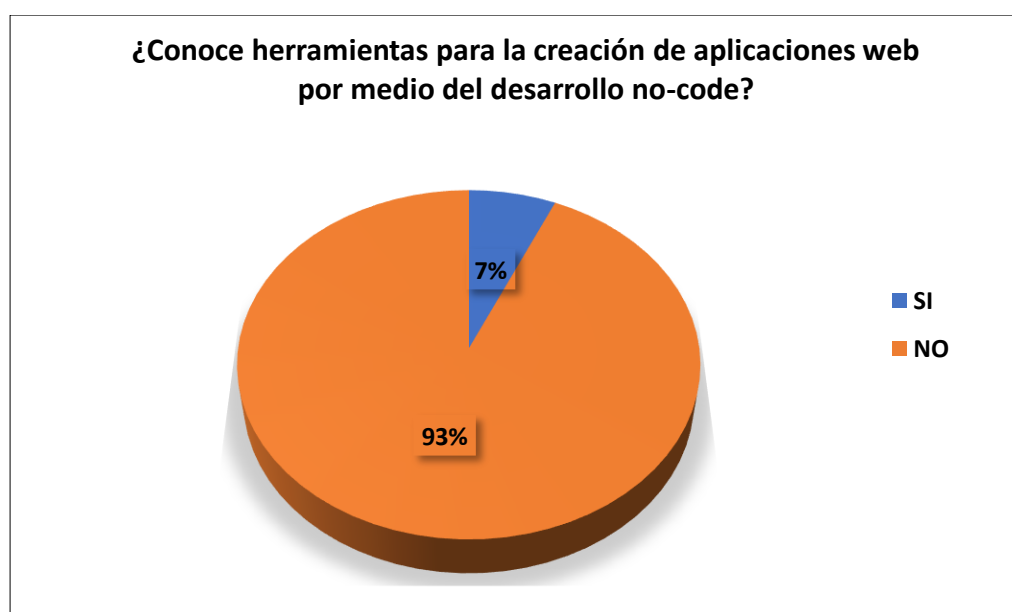


Figura 14. Porcentaje de respuesta a la pregunta “¿Conoce herramientas para la creación de aplicaciones web por medio del desarrollo no-code?”

En estos resultados se refleja el desconocimiento sobre áreas que cada vez se abren más paso en el mercado, como lo son las herramientas de desarrollo no code, pues, tan solo el 7% de los encuestados respondió de manera positiva a la pregunta “¿Conoce herramientas para la creación de aplicaciones web por medio del desarrollo no-code?”.

De las preguntas abiertas solo se obtuvieron las siguientes respuestas:

¿Qué herramientas no-code conoce?

WordPress, notion y strappi

¿Qué ventajas encuentra en el uso de esta frente al método tradicional de programación?

Desarrollo rápido en proyectos con baja complejidad.

De acuerdo con esta información se puede deducir que, la percepción que tienen no es del todo positiva con respecto a estos ambientes de desarrollo.

7.3 Formato del Método para la Introducción al Desarrollo no-code

Este cuestionario se aplicó después de la interacción de los estudiantes sujetos a la investigación con el método expuesto para la creación de una funcionalidad de registro de usuario en el entorno de bubble.io, con la finalidad de medir la percepción del uso de dichos ambientes con respecto a la metodología tradicional.

A continuación, se exponen las respuestas con su respectivo análisis, a las diferentes preguntas:

Según su experiencia, ¿cómo califica el método de desarrollo no-code aplicado con respecto a

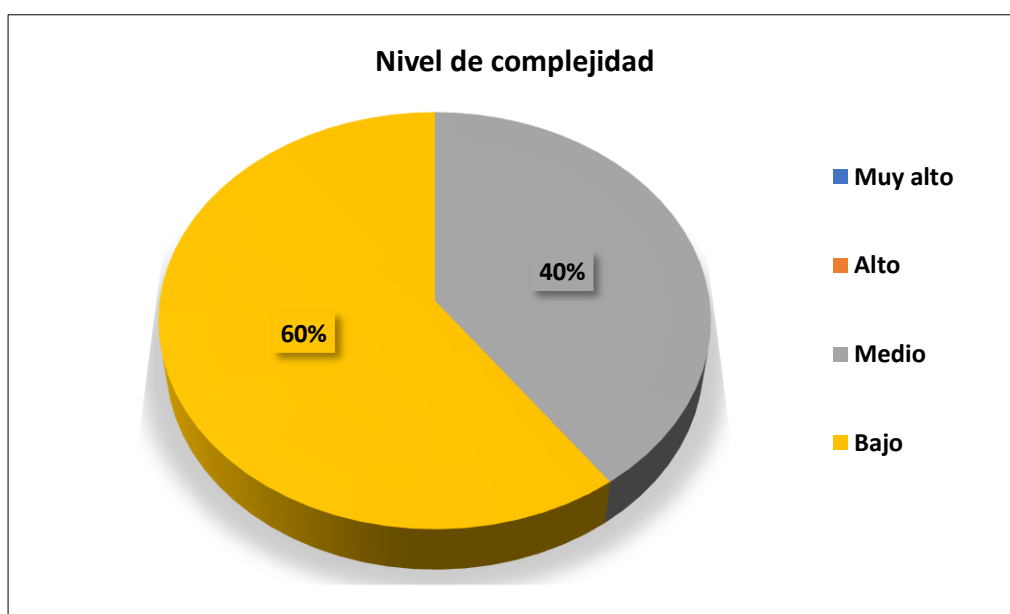


Figura 15. Calificación nivel de complejidad del método

Con base en el resultado obtenido se puede apreciar que, para los estudiantes encuestados el método aplicado fue de fácil entendimiento, donde ellos calificaron en su totalidad que dicho método tiene un nivel de complejidad entre media y baja.

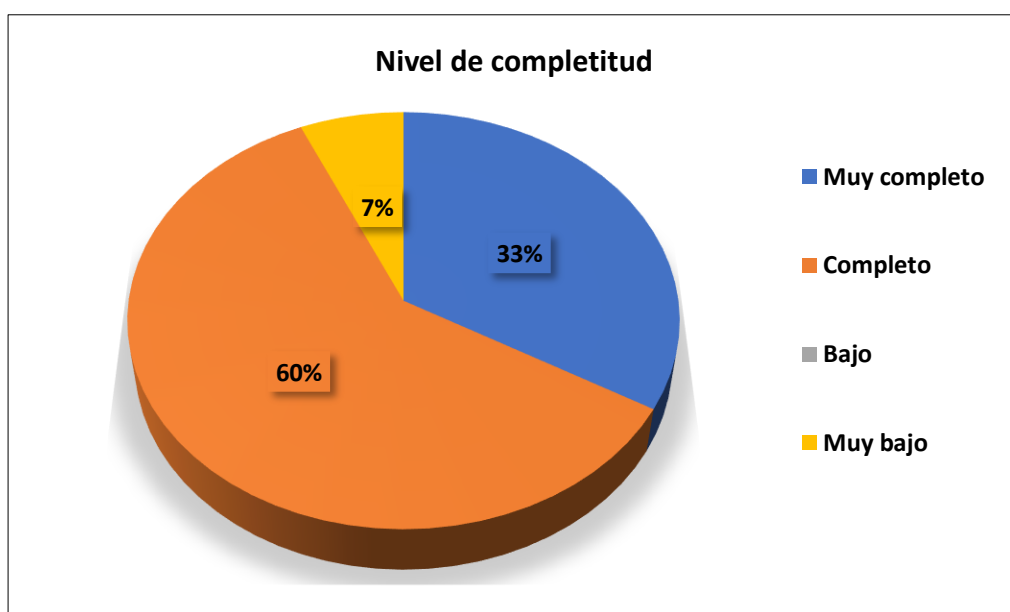


Figura 16. Calificación nivel de completitud del método.

Con este diagrama se puede observar que, con un valor por encima del 90% los estudiantes encuestados calificaron como completo y muy completo el método presentado, y tan solo un 7% no estuvo conforme con lo encontrado en dicho método.

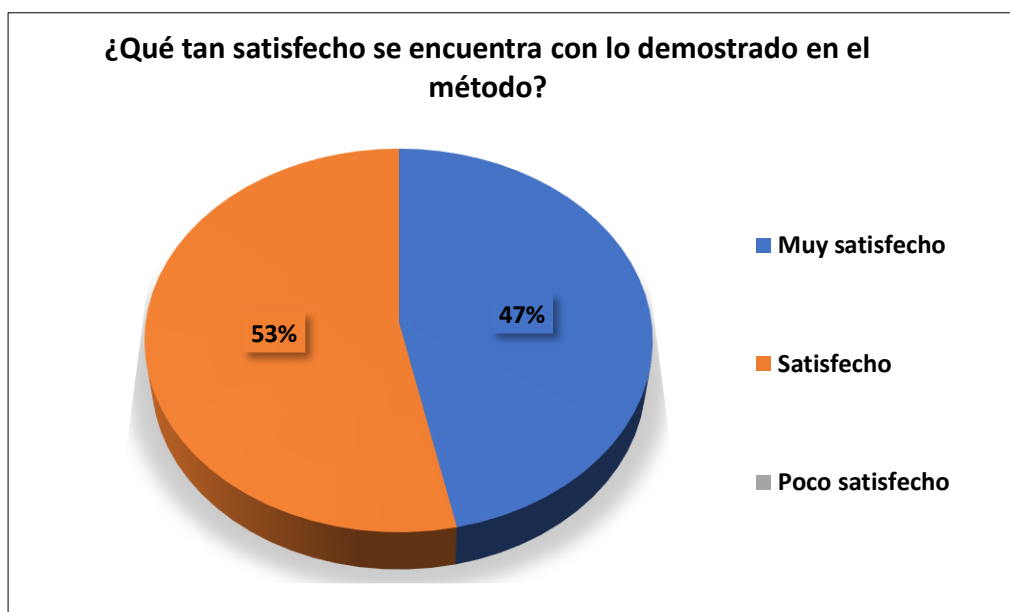


Figura 17. Calificación nivel de satisfacción con el método.

La totalidad de los encuestados concuerdan que, con lo implementado en el método aplicado es suficiente para introducirse al desarrollo a través de ambientes de no-code.



Figura 18. Porcentaje de personas que recomendarían o no el método.

El 93% de los sujetos involucrados en el estudio concuerda con recomendar el uso de herramientas de desarrollo no-code para la realización de aplicaciones web.

La pregunta “¿Recomendaría el uso de herramientas no-code?” se complementaba con un ¿por qué?, donde la mayoría de los encuestados coincidieron en que la razón más fuerte de recomendar esta herramienta es la facilidad de acceso, facilidad de uso y cantidad de funcionalidades que ofrece.

La segunda pregunta de esta encuesta, toma la opinión directa del usuario, es decir, se hizo una pregunta abierta en la que se pedía la opinión con respecto la herramienta usada en el método, en la que se agruparon las diferentes respuestas por su similitud y se determinaron cuatro opciones, de la siguiente manera:

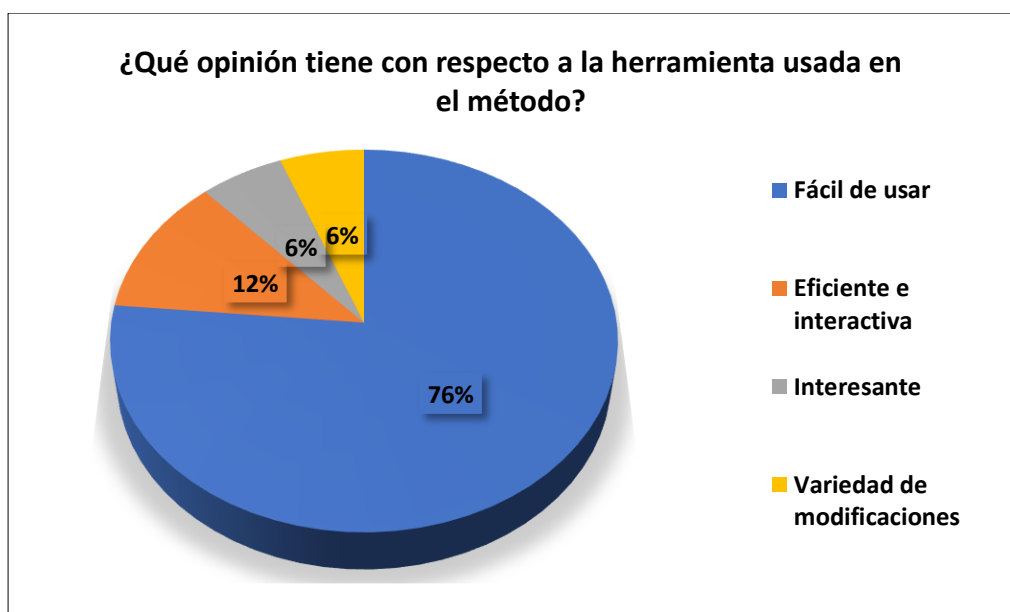


Figura 19. Porcentaje de las diferentes opiniones sobre la herramienta usada.

En este punto se puede inferir que, la totalidad de encuestados coinciden en calificar de manera positiva el método aplicado, siendo la razón de mayor peso el fácil uso de estas herramientas.

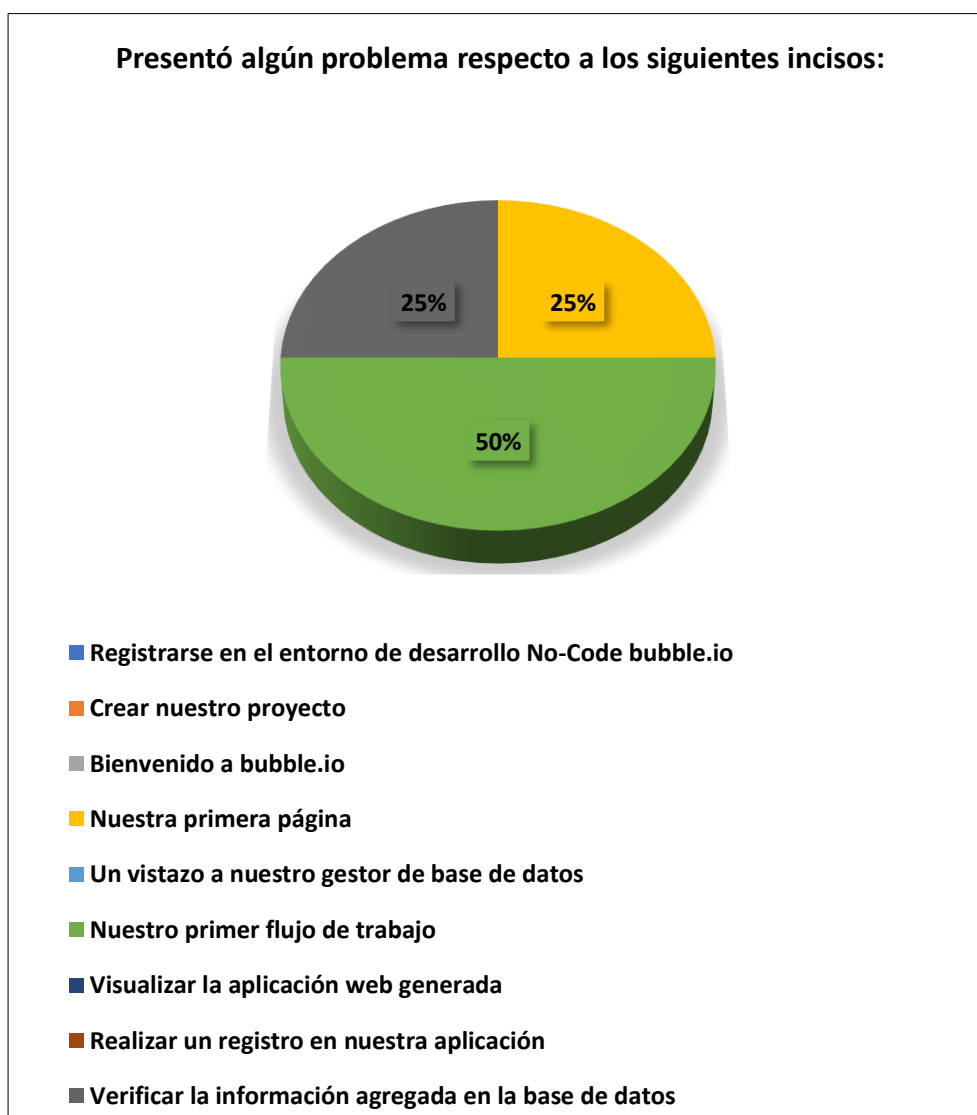


Figura 20. Porcentaje de diferentes problemas presentados.

El inciso con mayor incidencia de problemas es “Nuestro primer flujo de trabajo” con 50% respecto a los estudiantes sujetos al método, y con un 25 % se encuentran “Nuestra primer página” y “Verificar la información agregada en la base de datos” cada uno.

Por lo observado en las respuestas a la pregunta anterior, se puede determinar que:

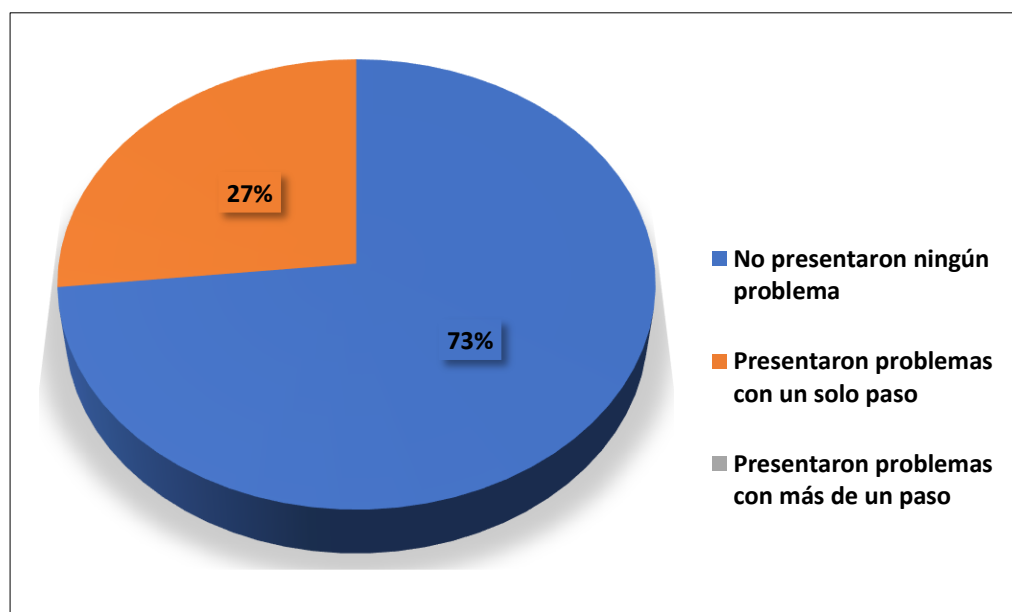


Figura 21. Análisis de cantidad de personas/problemas presentados.

Esta grafica ofrece gran información sobre la cantidad de estudiantes que presentaron o no problemas respecto al desarrollo del método que se expuso sobre ellos, siendo en un 73% respuestas positivas que indicaron no presentar problemas, además, tan solo un 27% se encontró con un solo problema en todo el proceso, y ninguno de ellos obtuvo más de un problema siguiendo el lineamiento al cual estaban sujetos.

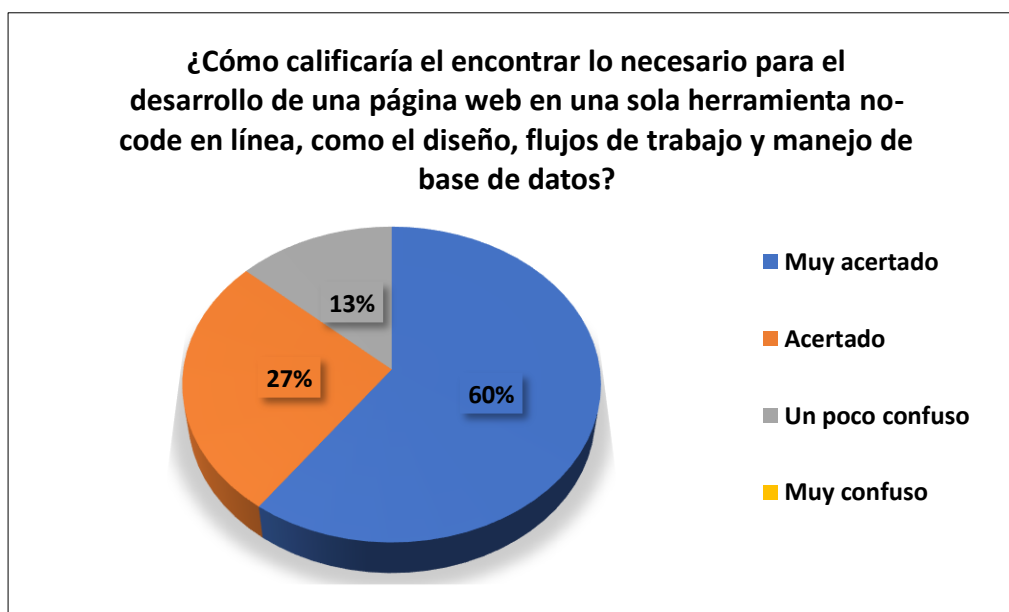


Figura 22. Calificación de funcionalidades del ambiente no-code

Esta pregunta ofrece como resultado que, un poco menos del 90% de estudiantes, han seleccionado como acertado y muy acertado el conjunto de funcionalidades que ofrece este ambiente de desarrollo, y tan solo un poco más del 10% perciben esto como un poco confuso.

7.4 Resultados de medición con el emotiv

Para la toma de datos de señales emotivas se usó la aplicación de emotiv pro, siendo el sujeto de estudio expuesto a dos etapas de medición.

7.4.1 Lectura en Actividad Cotidiana

En la primera lectura, el sujeto de estudio realizaba una tarea cotidiana de su día a día y, el escaneo generó los siguientes valores.

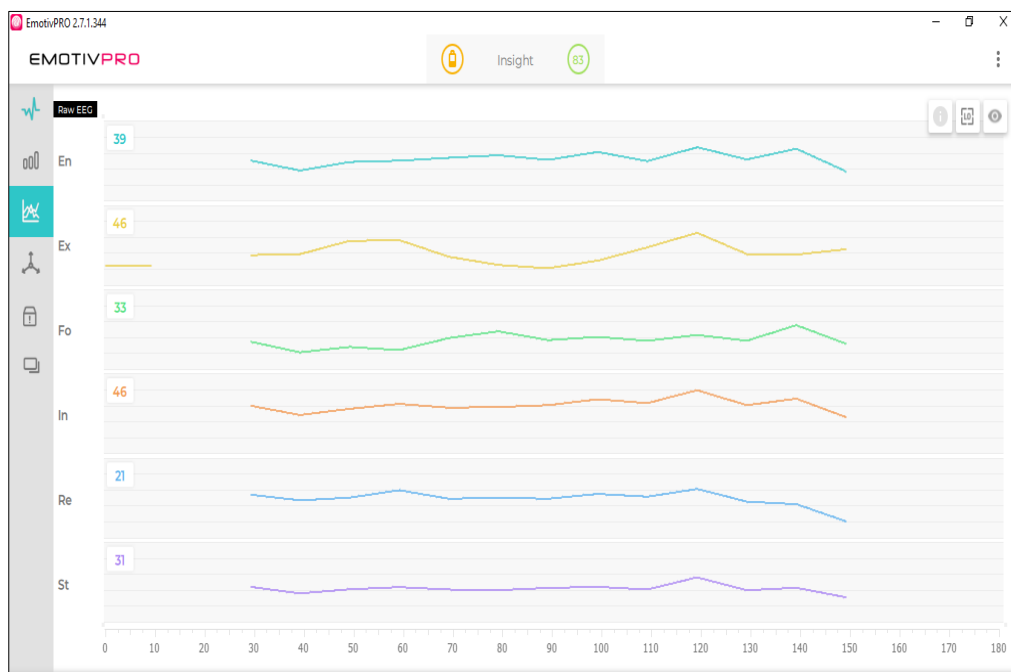


Figura 23. Lectura en actividad cotidiana.

Se puede inferir a partir de la Tabla 1. *Rangos de métricas* y de los datos obtenidos que, realizando una actividad cotidiana la lectura de relajación se encuentra en un nivel bajo, mientras que los valores de compromiso, interés, emoción, enfoque y estrés se encuentran en nivel medio.

7.4.2 Lectura en el Proceso de Aplicación del Método

Luego de la primera obtención de valores sobre las señales emotivas, se aplicó el método para la introducción al desarrollo no-code en el sujeto de investigación, a partir del tercer paso se inició el registro sensorial arrojando el siguiente resultado:

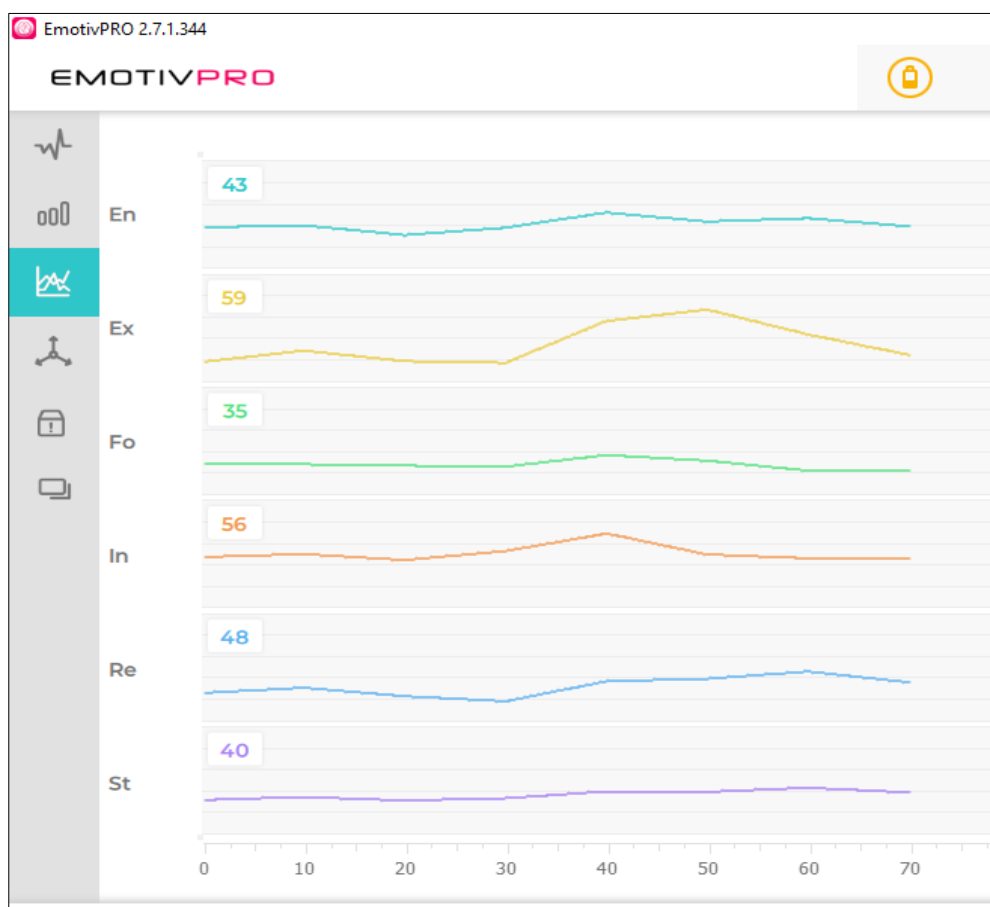


Figura 24. Lectura en la aplicación de método.

Estos valores permiten percibir que, el nivel de compromiso aumentó en cuatro puntos respecto a la primer lectura de señales emotivas, indicando mayor atención por parte del sujeto en el proceso de desarrollo del método, el valor de emoción aumentó hasta casi el nivel medio, lo cual indica la incertidumbre de manera positiva generada en el proceso, en el caso del enfoque la variación fue mínima, sin embargo hay una notoria diferencia ya que en la aplicación del método la lectura de este se mantiene muy constante en contraste con la lectura anterior, el interés tuvo un incremento de diez puntos, siendo esta una de las variaciones más altas obtenidas, hasta ahora la diferencia entre los dos escaneos ha alcanzado un máximo de trece puntos, sin embargo en el

caso del nivel de relajación el valor discierne en veintisiete puntos, siendo esto inesperado, pero apoyando el resultado de la aplicación del método de manera positiva, finalmente el estrés obtuvo un aumento considerable de nueve puntos, siendo influenciado posiblemente por la atención requerida en la ejecución de los pasos transcurridos.

Conclusiones

Gracias a la documentación referenciada obtenida de otros proyectos dirigidos al desarrollo por medio de herramientas no-code y a la enseñanza a través de las mismas, se logra construir un estado del arte con referencias nacionales e internacionales, donde se reafirman las ventajas que tiene el uso de herramientas de código cero en la creación de páginas web y la facilidad en cuanto al acceso de las mismas.

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta “consulta de bases de desarrollo” se logra identificar el desconocimiento general de los estudiantes sujetos a la investigación en el área del desarrollo no-code, lo cual genera claras desventajas en su alcance laboral y resalta la importancia de implementar un método para la gestión y el desarrollo de aplicaciones web a través de herramientas de código cero, en los estudiantes del área de sistemas de la Universidad de Pamplona.

Aplicar el método para la introducción al desarrollo no-code a los estudiantes sujetos a la investigación, permitió afirmar que la implementación del uso de ambientes web no-code como estrategia de enseñanza para el desarrollo de aplicaciones web y/o móviles, es favorable frente a la metodología tradicional, pues primaron calificaciones a la herramienta como: bajo nivel de complejidad, ambiente de desarrollo completo, buen nivel de satisfacción con lo demostrado en la herramienta, además de indicar que si recomendarían el uso de la herramienta y catalogarla como fácil y eficiente.

A partir de la aplicación del método con el registro de señales, por medio del emotiv, se pudo identificar que mientras el sujeto de prueba se encontraba en una situación de su vida cotidiana no presentó gran variación en comparación con el análisis resultado de la aplicación del método, lo que indica que, cuando las personas interactúan con un entorno de desarrollo no-code, así sea por primer vez, el nivel de alteración es mínimo respecto a sus emociones como son el estrés, enfoque, emoción, relajación, interés y compromiso, esto como consecuencia del fácil manejo e interacción con el ambiente de desarrollo no-code.

Recomendaciones

Se sugiere al programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de Pamplona, la implementación de estrategias pedagógicas como método de enseñanza para la introducción al área de creación de páginas web por medio de entornos de código cero, ya que estas herramientas presentan muchas ventajas y beneficios como se pudo demostrar en la investigación realizada, y a su vez permitir a sus estudiantes y egresados la posibilidad de incursionar en este mundo laboral.

Referencias Bibliográficas

Alvarán, L. F. (Octubre de 2019). Obtenido de

https://web.archive.org/web/20201105171021id_/http://oa.upm.es/57955/1/LUIS_FERNANDO_GONZALEZ_ALVARAN.pdf

Arévalo, J. P. (Diciembre de 2020). *Centro de Operaciones de Grado Basicas y Aplicadas*.

Obtenido de <http://caoba.sanmateo.edu.co/jspui/handle/123456789/231>

Arias, D. (28 de septiembre de 2021). *Enter.co*. Obtenido de

<https://www.enter.co/especiales/dev/comunidades-dev/en-2024-80-de-los-productos-it-seran-construidos-por-no-desarrolladores/>

Chang, Y. H., & Ko, C. B. (31 de Diciembre de 2017). *Ciencia de Corea*. Obtenido de

<https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201707851602734.page>

Digital Guide IONOS. (01 de octubre de 2020). *Digital Guide IONOS*. Obtenido de

<https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-el-low-code/>

Gamboa Mora, M. C., García Sandoval, Y., & Beltrán Acosta, M. (19 de abril de 2013).

Obtenido de

https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigaciones/Volumen12numero1_2013/a06_Estrategias_pedagogicas_y_did%C3%A1cticas_para_el_desarrollo_de_las_inteligencias_1.pdf

Gartner. (16 de febrero de 2021). *Gartner*. Obtenido de

<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-02-15-gartner-forecasts-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-23-percent-in-2021>

HelloGuru. (13 de agosto de 2021). *HelloGuru*. Obtenido de <https://blog.helloguru.io/es/5-grandes-empresas-que-estan-utilizando-no-code-ahora-mismo/>

Jaimovich, D. (9 de febrero de 2017). *INFOBAE*. Obtenido de <https://www.infobae.com/tecnologia/2017/02/09/asi-funciona-emotiv-insight-la-vincha-para-mover-objetos-con-la-mente-y-controlar-las-emociones/#:~:text=Emotiv%20Insight%20es%20una%20vincha,o%20entusiasmada%20entre%20otras%20opciones.>)

López Franco, V., & Rodríguez Aristizábal, O. I. (2021). Obtenido de https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/4225/LopezValentina_2021_ModeloNeuronalIdentificacion.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Marketing Bitec. (30 de abril de 2020). *Bitec Simplifica*. Obtenido de <https://www.bitec.es/software-gestion/que-son-las-plataformas-low-code-y-no-code/#>

N, D., V, M., & Y, S. (18 de Diciembre de 2018). *Scientific Journal Physical & Mathematical Education* . Obtenido de <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/6-1-0-739>

Pérez, L. (2021). *bloo.media*. Obtenido de <https://bloo.media/blog/bubble-io/>

Rodríguez, T. (31 de mayo de 2020). *xataka* . Obtenido de <https://www.xataka.com/otros/programar-escribir-codigo-posible-asi-funciona-no-code>

Rovira Salvador , I. (s.f.). *Psicología y Mente*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/estrategias-didacticas>

Software Advice. (noviembre de 2020). *Software Advice*. Obtenido de <https://www.softwareadvice.com/project-management/clickup-profile/>

Universidad de Pamplona. (26 de marzo de 2009). *Universidad de Pamplona*. Obtenido de

https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_1/recursos/universidad/31032009/vision_mision.jsp#:~:text=La%20Universidad%20de%20Pamplona%20como,innovaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica%20y%20tecnol%C3%B3gica%2C%20la

Verdejo, N. (13 de octubre de 2020). *WWWHATSNEW*. Obtenido de

<https://www.whatsnew.com/2020/10/13/que-es-el-no-code-y-por-que-deberia-interesarte/>

Wang , S., & Wang, H. (13 de marzo de 2021). *AIS eLibrary*. Obtenido de

<https://aisel.aisnet.org/jise/vol32/iss1/1>

Anexos

Anexo 1. Formato de consulta de bases de desarrollo.

Se entrega en formato PDF, con el nombre “formato consulta.pdf”

Anexo 2. Formato del método para la introducción al desarrollo no-code.

Se entrega en formato PDF, con el nombre “formato metodo.pdf”

Anexo 3. Enlace para ingresar a “estrategia didáctica de gestión y desarrollo para la implementación de aplicaciones web y/o móviles haciendo uso de herramientas de código cero”

<https://curso-grado.bubbleapps.io/version-test>