

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA QUE FACILITE EL APRENDIZAJE Y USO
EFICIENTE DEL TECLADO ENFOCADO EN LA PROGRAMACIÓN

JHON FERNANDO TÉLLEZ CAMARGO
STEVEN GONZÁLEZ ZÚÑIGA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA

2019

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA QUE FACILITE EL APRENDIZAJE Y USO
EFICIENTE DEL TECLADO ENFOCADO EN LA PROGRAMACIÓN

JHON FERNANDO TÉLLEZ CAMARGO
STEVEN GONZÁLEZ ZÚÑIGA

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero de Sistemas

DIRECTOR
FERNANDO ANTONIO ROJAS MORALES
Magister en Ciencias Computacionales

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA

2019

AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Fernando Rojas por prestarnos su ayuda y guiarnos en el desarrollo del proyecto.

A nuestros familiares quienes con su amor, paciencia y esfuerzo nos ha permitido llegar a cumplir hoy una meta más.

A la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática y a todos sus profesores que formaron parte de este proceso de formación.

Al Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas por ofrecer un espacio más para la convivencia e integración de los estudiantes.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GENERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3. MARCO DE REFERENCIA.....	19
3.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	19
3.2 SOFTWARE EDUCATIVO.....	19
3.3 JUEGOS SERIOS (SERIOUS GAMES)	20
3.4 MECANOGRAFÍA.....	20
3.4.1 Teclado	21
3.4.1.1 Distribución Simplificado.....	21
3.4.1.2 Distribución Qwerty.....	21
3.4.2 Software Educativo en la Enseñanza de la Mecanografía.....	23
3.4.3 Análisis de las Herramientas Presentadas.....	27
3.5 HERRAMIENTA DE DESARROLLO	28
3.5.1 Unity.....	28
4. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO	29
4.1 METODOLOGÍA	29
4.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	31
5. DESARROLLO	32

5.1 ANÁLISIS Y CONCEPTO	32
5.2 PLANIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN	33
5.3 DESARROLLO DEL PROTOTIPO	33
5.3.1 Menú.....	34
5.3.1.1 Botón salir.....	34
5.3.1.2 Opciones.....	35
5.3.1.3 Jugar.....	35
5.3.2 Herramienta de práctica.....	37
5.3.2.1 Infinity Runner.....	38
5.3.2.2 Teclado en pantalla.....	40
5.3.2.3 Lluvia de palabras.....	43
5.3.2.4 Menú de pausa.....	45
5.3.3 Herramienta de Evaluación.....	46
6. RESULTADOS.....	49
6.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	52
7. CONCLUSIONES	54
8. RECOMENDACIONES.....	56
9. LIMITACIONES Y PROBLEMAS	57
BIBLIOGRAFIA.....	59

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Información de sujetos de prueba	49
Tabla 2. Resultado de las pruebas (Caracteres/Segundo)	50
Tabla 3. Evolución en niveles	51
Tabla 4. Promedio Horas por Día	51

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Teclado Dvorak en español	21
Figura 2. Distribución del teclado QWERTY en Hispanoamérica	22
Figura 3. Distribución del teclado QWERTY en España	22
Figura 4. Logo typing.com	23
Figura 5. Logotipo de Typesy.....	24
Figura 6. Captura de Typesy.....	24
Figura 7. Captura de Typesy.....	24
Figura 8. Logo tipo de Ultrakey	25
Figura 9. Captura de Ultrakey	25
Figura 10. Captura de Ultrakey	26
Figura 11. Captura de SpeedCoder.....	26
Figura 12. Captura de SpeedCoder.....	27
Figura 13. Captura inicio TypingCode.....	34
Figura 14. Captura Menú de opciones.....	35
Figura 15. Captura Menú de juego	36
Figura 16. Captura Menú de niveles.....	37
Figura 17. Captura Herramienta de práctica	38
Figura 18. Captura Escenario de juego Infinity runner o Endless Runner	39
Figura 19. Obstáculos del juego	40
Figura 20. Teclado en pantalla del nivel 1	41
Figura 21. Teclado en pantalla del nivel 2	42
Figura 22. Teclado en pantalla del nivel 3	42
Figura 23. Teclado en pantalla del nivel 4	43
Figura 24. Teclado en pantalla del nivel 5	43
Figura 25. Captura de Menú de pausa durante práctica.....	45
Figura 26. Captura de Menú de opciones durante práctica	46

Figura 27. Captura de la Herramienta de evaluación.....48
Figura 28. Grafica de puntaje de la herramienta de evaluación VS Tiempo50

LISTA DE ANEXOS

“Ver Anexos adjuntos en el CD y pueden visualizarse en la Base de Datos de la Biblioteca UIS”

Anexo A. Game Design Document

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DE UNA PLATAFORMA QUE FACILITE EL APRENDIZAJE Y USO EFICIENTE DEL TECLADO ENFOCADO EN LA PROGRAMACIÓN*.

AUTORES: JHON FERNANDO TELLEZ CAMARGO, STEVEN GONZÁLEZ ZÚÑIGA**.

PALABRAS CLAVE: APRENDIZAJE, GAMIFICACION, JUEGOS SERIOS, SOFTWARE.

DESCRIPCION:

El desarrollo de esta herramienta de aprendizaje, busca demostrar la utilidad de los juegos serios como opciones viables para la enseñanza; específicamente en la mecanografía enfocándose en la escritura del lenguaje de programación, también el cómo suponen un reto de desarrollo y diseño en un área bastante interesante a explorar para crear nuevas soluciones o alternativas a problemas, a los que se les quiere dar solución, en este caso, el entrenamiento en la mecanografía enfocada a la programación, donde el objetivo fue enfocarse en el uso de una mecánica de juego, pasando por un proceso de desarrollo, donde se involucró la consulta, la investigación, diseño, desarrollo y prueba. Finalizando con una herramienta de práctica de esta actividad y una herramienta de evaluación donde se permite poner a prueba el nivel actual del usuario en sus habilidades de mecanografía con códigos en el lenguaje JAVA que finalmente recibe el nombre de TYPING CODE. Conociendo la finalidad del juego, falta mencionar el uso de mecánicas implementadas en el desarrollo de este, las cuales consisten en la unión de géneros como el endless runner o infinite runner y typing game las cuales conforman la parte práctica del proyecto y la evaluación del juego.

* Proyecto de grado

** Facultad de Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Director: Fernando Antonio Rojas Morales, Magister en Ciencias Computacionales.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN OF A PLATFORM THAT FACILITATES THE LEARNING AND EFFICIENT USE OF THE KEYBOARD FOCUSED ON PROGRAMMING.*

AUTHORS: JHON FERNANDO TELLEZ CAMARGO, STEVEN GONZÁLEZ ZÚÑIGA.**

KEYWORDS: LEARNING, GAMIFICATION, SERIOUS GAMES, SOFTWARE.

DESCRIPTION:

The development of this learning tool seeks to demonstrate the usefulness of the serious games as a viable option for teaching; specifically in the typing focusing on the writing of the programming language, also the how they suppose a challenge of development and design in a quite interesting area to be explored to create new solutions or alternatives to problems, to which they want to give a solution, in this case, training in typing focused on programming language, where the objective was to focus on the use of a game mechanic, going through a development process, where consultation, research, design, development and testing were involved. Finishing with a tool to practice this activity and an evaluation tool where you can test the current level of the user in their typing skills with codes in the JAVA language that finally receives the name of TYPING CODE. Knowing the purpose of the game, it is necessary to mention the use of mechanics implemented in the development of this, which consist on the union of genres such as the endless runner or infinite runner and typing game which make up the practical part of the project and the evaluation mechanic of the game.me which make up the practical part of the project and the evaluation of the game.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Director: Fernando Antonio Rojas Morales, Magister en Ciencias Computacionales.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual donde los videojuegos siguen tomando auge y son de uso de entretenimiento común en las personas e incluso se han posicionado mundialmente hasta ser reconocidos algunos de ellos como deportes electrónicos o e-sports hasta el nivel de competir con los deportes más populares como lo son el fútbol y el básquet, se hace evidente que la gran mayoría de jóvenes se vean atrapados o encantados por algún tipo de videojuego, en la universidad industrial de Santander ya se vio reflejado este crecimiento con la consolidación de un equipo de e-sports para una competencia a nivel nacional e internacional entre universidades la cual se vio como un evento deportivo pero la inclusión de los videojuegos a la vida cotidiana no acaba con esto.

Teniendo en cuenta el gran potencial de los juegos en este caso electrónicos tanto para su uso netamente de entretenimiento como competitivo también es prominente su uso en otros campos o áreas como lo pueden ser la política, religión, planificación o en este caso la educación.

La finalidad de este proyecto es combinar el campo de los videojuegos y la educación que ya ha demostrado lograr una buena comunicación y sinergia entre ambos creando una herramienta que sea de apoyo para todos los estudiantes que quieran encontrar un medio de aprendizaje alternativo a los habituales usados en instituciones educativas., con metodologías más lúdicas y entretenidas que despierten el interés del estudiante por aprender.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al extendido uso de los medios tecnológicos como el computador y los dispositivos que se usan para su manejo como el teclado, se hace evidente la necesidad del correcto uso de este de manera que la escritura sea lo más rápida y cómoda posible, aumentando la eficiencia y facilidad en el desarrollo de todas las actividades que se llevan a cabo a través de este medio.

En la preocupación por ver como el manejo inadecuado de dispositivos como el teclado es causal de una ineficiencia en ámbitos laborales se hace indispensable que todas las personas y aún más nosotros como ingenieros en sistemas tengamos un amplio conocimiento en técnicas y mecánicas del arte de la mecanografía y un cierto nivel de experiencia en el uso avanzado del teclado.

Por lo cual, este proyecto busca ser una herramienta interactiva que facilite la práctica y mejora en la habilidad mecanográfica orientada a la programación de un lenguaje en específico con el uso del teclado físico, enfocándonos en una población de jóvenes entre los 15 y 20 años los cuales están interesados en la programación, ya sean personas con un nivel aceptable del teclado o simplemente principiantes en este entorno, esto por medio de diferentes niveles de dificultad para practicar y mecanizar su habilidad mecanográfica.

Para ello se implementó un software que ofrece un mecanismo por el cual el usuario puede tener una práctica óptima y entretenida de los distintos niveles de digitación que se le ofrecen dependiendo de su habilidad, velocidad o conocimientos mecanográficos que previamente tenga, valiéndose de la gamificación buscando con esto impulsar de una manera diferente a las habitualmente usadas en su desarrollo personal de la mecanografía, además de ofrecer la información pertinente para que el usuario puede desarrollar las mecánicas y técnicas correctas a la hora

de la digitación en un teclado físico ayudando de una manera directa a la optimización en la escritura en computadoras.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una herramienta computacional para el desarrollo de habilidades de mecanografía necesarias para el uso eficiente del teclado enfocado a la programación.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Investigar sobre métodos y técnicas de uso eficiente del teclado físico.
2. Describir un método que permita ejercitar el uso del teclado físico enfocado en el ámbito de la programación.
3. Desarrollar una herramienta de software que permita ejercitar el uso del teclado en programación, aplicando el método descrito.
4. Implementar técnicas de gamificación que permita incentivar el uso de la herramienta y valorar el desarrollo de las habilidades para uso del teclado físico.
5. Realizar un conjunto de pruebas con un grupo piloto para determinar el grado de eficiencia del asistente desarrollado mediante el uso de una curva de aprendizaje.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

El término Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tiene dos concepciones: por un lado, a menudo se usa 'tecnologías de la información' para referirse a cualquier forma de hacer cómputo; por el otro, como nombre de un programa de licenciatura, se refiere a la preparación que tienen estudiantes para satisfacer las necesidades de tecnologías en cómputo y organización.¹

3.2 SOFTWARE EDUCATIVO

Si tomamos como referente la segunda concepción, es posible observar la importancia que tiene la preparación en la habilidad mecanográfica de cualquier persona, tanto estudiante como profesional que use tecnologías de la información tales como el teclado; se observa un problema muy común según Bermúdez (2015) la existencia de dos tipos de personas: “Los que escriben con 1 o 2 dedos de cada mano en el teclado, y los que escriben con más dedos”² (párrafo.1). Este es un factor que afecta la productividad en el ámbito digital.

Por lo cual una alternativa viable para la corregir este problema lo encontramos con software educativo los cuales según Marqués (1995) son programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas

¹ ACM. «Tecnologías de la Información». Computing Careers and Degrees (en inglés). Computingcareers.acm.org, 2017.

² Bermudez, J. Practicar mecanografía: una vía imprescindible para mejorar tu productividad. [online] el Canasto. 2015. Disponible en: <https://canasto.es/blog/2015/03/practicar-mecanografia> [2017].

experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

No obstante, según esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como, por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos... Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

3.3 JUEGOS SERIOS (SERIOUS GAMES)

También llamados juegos formativos son juegos creados con un objetivo principal es el aprendizaje o la práctica de habilidades, pudiendo ser aplicado en muchos sectores, como pueden ser la ciencia, salud, educación o la defensa con finalidades completamente variadas que van desde la práctica, capacitación o enseñanza.

3.4 MECANOGRAFÍA

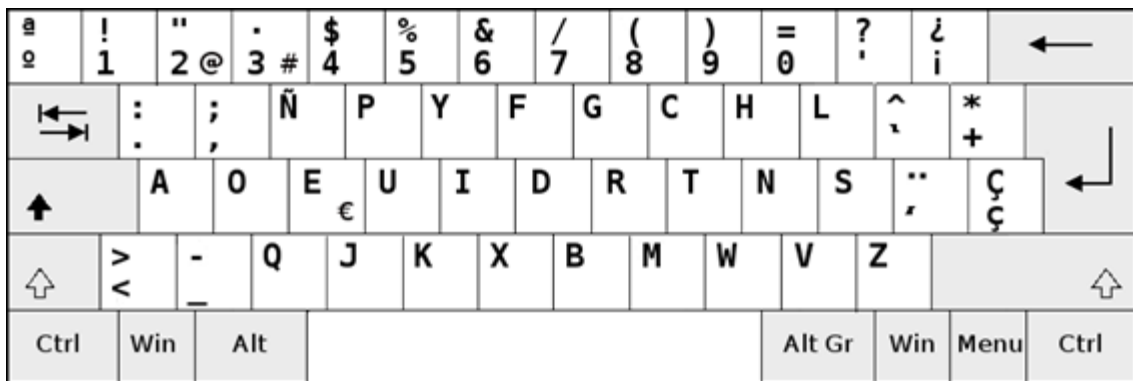
La mecanografía se refiere al proceso de introducir texto o caracteres alfanuméricos en un dispositivo por medio de un teclado como los que poseen las máquinas de escribir, los ordenadores y las calculadoras³. En este caso se tratará del teclado para el uso de ordenadores.

³ Mecanografía. Es.wikipedia.org. 2017. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Mecanografía>

3.4.1 Teclado. Al hablar del teclado nos referimos al principal dispositivo o periférico de entrada de las computadoras, aunque existen muchos tipos de teclados que van desde ergonómicos, flexibles o en pantalla, para este proyecto se clasifican según su distribución dado a las diferencias que suponen a la hora de la escritura debido a las particularidades propias de cada una de sus distribuciones de teclas, se enfocará en las siguientes dos distribuciones:

3.4.1.1 Distribución Simplificado. Diseñado para sustituir la distribución QWERTY, Inicialmente el teclado Dvorak se diseñó para el idioma inglés. Pueden encontrarse adaptaciones para otros idiomas o países. En otros idiomas las frecuencias de las letras, las secuencias de letras y los dígrafos son diferentes, además, hay caracteres que no existen en inglés. La variante para el español, creada por Ignacio Fernández Galván, es muy semejante al original, las principales diferencias son: añadir la tecla Ñ e intercambiar la posición de la H y la R.⁴

Figura 1. Teclado Dvorak en español



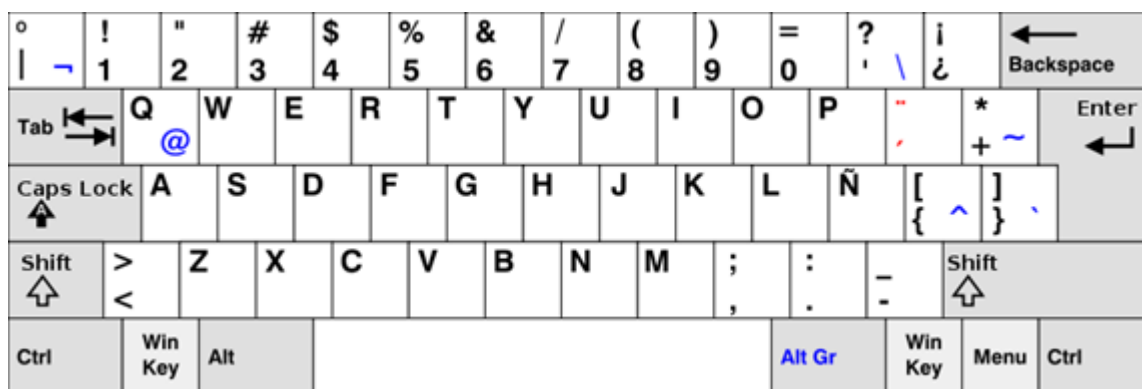
Fuente: Wikimedia.org. File:Teclado Dvorak Español-v0.7.png

3.4.1.2 Distribución Qwerty. Se diseñó con el propósito de lograr que las personas escribieran más rápido distribuyendo las letras de tal forma que se puedan usar las dos manos para escribir la mayoría de las palabras. Otro de los objetivos principales

⁴ Teclado Dvorak. Es.wikipedia.org. 2017. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_Dvorak

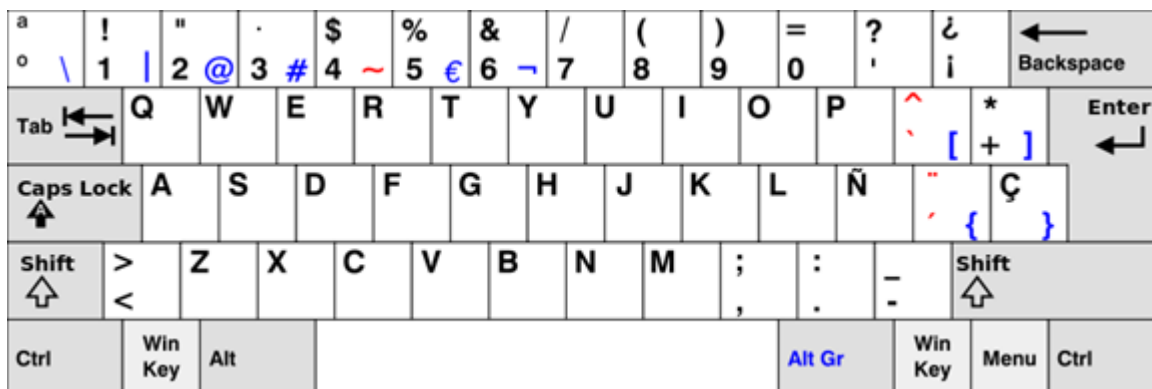
era separar las letras más usadas de la zona central del teclado, para evitar que se atasquen las máquinas de escribir de primera generación, y aunque hoy día no es necesario, se sigue utilizando mayormente esta distribución en las máquinas de escribir y los teclados de los ordenadores; en la disposición española e hispanoamericana se incluye la letra "Ñ" justo a la derecha de la "L".⁵

Figura 2. Distribución del teclado QWERTY en Hispanoamérica



Fuente: Wikimedia commons. File:KB Latin American.svg. Teclado QWERTY

Figura 3. Distribución del teclado QWERTY en España



Fuente: Wikimedia commons. File:KB Spanish.svg . teclado QWERTY

⁵ Teclado QWERTY. Es.wikipedia.org. 2017. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_QWERTY

3.4.2 Software Educativo en la Enseñanza de la Mecanografía. Existen muchos softwares educativos enfocados en la enseñanza de la mecanografía en varios idiomas, de los más representativos⁶:

Typing.com: Esta es una plataforma web enfocada al desarrollo y aprendizaje de las habilidades mecanográficas de sus usuarios, Typing.com posee una gran variedad de 45 cursos que varían en dificultad desde principiante hasta avanzado, así como ocho juegos, esta gran variedad de contenido le proporciona un gran campo de acción y le permite abarcar una mayor población de usuarios ya que personas de todas las edades encontrarán su metodología y contenido óptimo para su aprendizaje.

Figura 4. Logo typing.com



Fuente: Typing.com. Logo

Typesy: Es un software de mecanografía el cual posee más de 400 lecciones, juegos y ejercicios para ayudar al correcto desarrollo de las habilidades mecanográficas, Typesy tiene un enfoque más detallado para personas adultas debido a su mayor énfasis en las lecciones y el aprendizaje basado en rendimiento que en los juegos, pero no obstante la extensa variedad de lecciones que posee la hace una aplicación la cual puede ser usada por personas de todas las edades y habilidades.

⁶ Toptenreviews. UltraKey 6 Review. UltraKey typing software uses a success-based teaching methodology with an accumulative curriculum and personalized performance goals to improve your touch-typing skills. Disponible en: <http://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/ultrakey-review/>

Figura 5. Logotipo de Typesy



Fuente: Toptenreviews. Typesy 2016 Review. Software.

Figura 6. Captura de Typesy



Fuente: Toptenreviews. Typesy 2016 Review. Software.

Figura 7. Captura de Typesy



Fuente: Toptenreviews. Review. Software. Typesy 2016

UltraKey: Es un software de mecanografía el cual utiliza una metodología de enseñanza basada en el éxito, con un plan de estudio acumulativo y objetivos de

rendimiento personalizados, esto con el fin de mejorar las habilidades mecanográficas del usuario. Debido a este tipo de características y la amplia variedad y complejidad de sus herramientas Ultrakey es considerado el mejor software de tipeo para educadores.

Figura 8. Logo tipo de Ultrakey



Fuente: Toptenreviews. Logo de Ultrakey Review. Software.

Figura 9. Captura de Ultrakey



Fuente: Toptenreviews. UltraKey 6 Review.

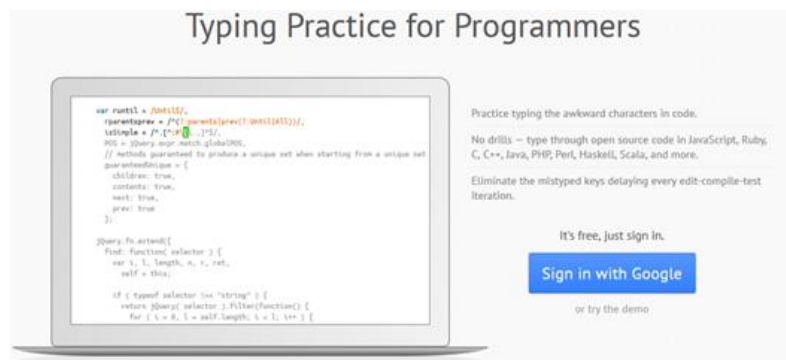
Figura 10. Captura de Ultrakey



Fuente: Toptenreviews. UltraKey 6 Review.

Typing.io: Typing.io es una página con lecciones que buscan ayudar al usuario a conseguir una mayor precisión y velocidad a la hora de digitar en el teclado usando ejemplos de líneas de código escritas de diferentes lenguajes de programación, el cual busca también generar en el usuario familiarización con diferentes tipos de IDEs de codificación además de ofrecer un plan pago y gratis para usar.

Figura 11. Captura de SpeedCoder.

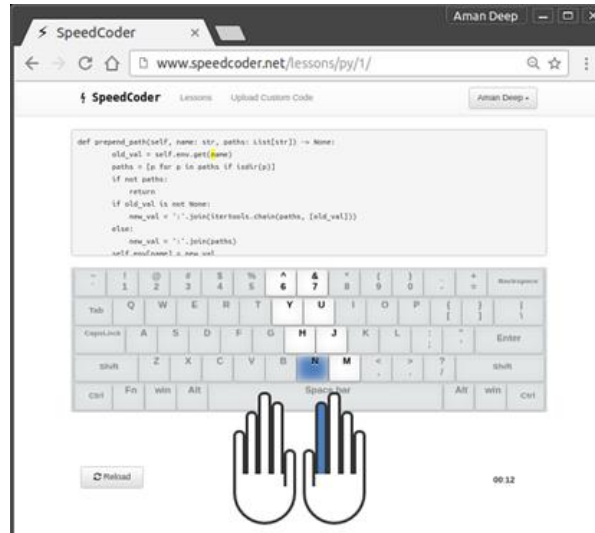


Fuente: Typing practice for programmers. SpeedCoder

SpeedCoder: Este tutor de mecanografía para programadores es de uso gratuito. SpeedCoder cubre diez lenguajes de programación. Los ejemplos de código se obtienen de repositorios de GitHub. Aún es una aplicación que está en desarrollo

por lo que posee algunas características faltantes que están planeadas a incluir en el futuro como nuevos diseños de teclado y una sección de tutoriales.

Figura 12. Captura de SpeedCoder.



Fuente: Programadores Speed coder.

3.4.3 Análisis de las Herramientas Presentadas. Como podemos observar el campo de la mecanografía es un campo que ya ha sido explorado en reiterada ocasiones pero sigue siendo una práctica que se deja en el olvido sin tener en cuenta su importancia y eficacia a la hora de agilizar operaciones de escritura en el teclado físico, aun así a pesar de ser un campo ya explorado y en el cual se pueden encontrar diferentes tipos de aplicaciones para la ayuda del desarrollo de esta vital habilidad por lo que nuestro proyecto plantea llevarla un paso más adelante de la mecanografía tradicional la cual consiste en ayudar en la escritura como tal, esto debido a que esta área de la mecanografía no es muy explotada debido a que no toda la población estaría interesada en la parte de la programación informática por lo que la cantidad de aplicaciones que se pueden encontrar fomentando estas prácticas es muy reducida, esto también es debido a que es un campo demasiado extenso debido a que cada lenguaje de programación tiene sus propios códigos únicos y de gran o poca diferencia al de los demás lenguajes haciendo muy

complicado la tarea de crear una aplicación funcional para abarcar la gran mayoría de estos lenguajes de buena manera.

3.5 HERRAMIENTA DE DESARROLLO

3.5.1 Unity. Unity en su versión de uso personal es el motor gráfico escogido como plataforma de trabajo para el desarrollo de este proyecto, gracias a su capacidad de mostrar el trabajo en tiempo real y su capacidad de compilación en múltiples plataformas.

4. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

4.1 METODOLOGÍA

La metodología usada para el desarrollo del proyecto fue la metodología iterativa e incremental dividida en 5 etapas:

- 1. Análisis y Concepto:** Se realizó la investigación de conceptos y el análisis del proyecto, las cuales consistieron en:
 - Definir y establecer un tipo de lenguaje determinado para el desarrollo de la plataforma a realizar.
 - Realizar el glosario sobre los programas más usados en el aprendizaje y desarrollo de dicho lenguaje.
 - Establecer el orden jerárquico de los programas investigados para establecer cuales tendrían mayor dificultad de escritura.

- 2. Planificación y especificación:** Se realizaron las especificaciones y se creó una planeación para la elaboración del proyecto:
 - Se determinaron unos pequeños grupos de programas para cada nivel de dificultad esto partiendo del nivel de dificultad previamente establecido.
 - Se plantea un mecanismo de evaluación el cual consta en la escritura de código por parte del usuario partiendo de un código base de este lenguaje.
 - Se establecieron los códigos o programas correspondientes a la herramienta de evaluación los cuales tengan un nivel de dificultad similar para con esto poder cotejar los resultados de inicio y avance que va teniendo el usuario con el uso de la aplicación.
 - Se crea el diseño de los distintos niveles que tendrá la herramienta.
 - Se establecen las dinámicas de gamificación que irán sujetas a cada nivel de dificultad.

3. Desarrollo: Fase de desarrollo del proyecto:

- Desarrollo de un menú interactivo que permita la selección de la herramienta de práctica y aprendizaje o de la herramienta de evaluación
- Desarrollo del primer nivel de dificultad basándose en los diseños, códigos y dinámicas de gamificación previamente establecidos.
- Evaluación y verificación del correcto funcionamiento del nivel desarrollado.
- Reestructuración y corrección de errores del nivel desarrollado.
- Desarrollo de los demás niveles de dificultad basados en la modificación del nivel ya desarrollado y funcional.
- Evaluación y verificación del correcto funcionamiento los nuevos niveles desarrollados.
- Reestructuración y corrección de errores de los nuevos niveles desarrollados.
- Desarrollo de la herramienta de evaluación y medición de progreso.
- Evaluación y verificación del correcto funcionamiento de la herramienta de evaluación.
- Reestructuración y corrección de errores la herramienta de evaluación.
- Unificación de la herramienta de práctica y la herramienta de evaluación con el menú de usuario.

4. Prueba: Fase de pruebas de aprendizaje y funcionalidad del proyecto:

- Se consiguió un grupo piloto de 5 estudiantes de entre 15-20 años.
- Se explicó la función principal y mecánicas de la herramienta al grupo piloto.
- Primera evaluación de rendimiento en la herramienta de evaluación para determinar su estado inicial.
- Iniciar el uso continuo de la herramienta por un periodo de 6 semanas, las cuales se realizaron individualmente.
- Segunda evaluación de rendimiento luego del periodo de uso de la herramienta.
- Cotejo de los primeros y segundos resultados para poder establecer así una curva de aprendizaje y demostrar o comprobar la funcionalidad de la herramienta.

5. **Cierre:** Versión final del prototipo y evaluación del proyecto.

4.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología de desarrollo de software usada es la de prototipos, esto por la razón de que por medio de esta logramos ver las funcionalidades y errores de la aplicación a medida que se fue avanzando en su programación además de permitir una modificación más amigable y práctica ya que nos da la posibilidad de probar nuevas técnicas e ideas que nos surjan para hacer de la herramienta un programa más amigable y agradable al usuario, también una de las razones principales del porqué usamos esta metodología es por la capacidad de ver un resultado del producto final que obtendrá el usuario para determinar qué tan llamativa para el usuario.

5. DESARROLLO

5.1 ANÁLISIS Y CONCEPTO

Para el desarrollo del proyecto se tomó el lenguaje de programación JAVA como base de la aplicación, esto debido a que es un lenguaje de programación muy usado y uno de los que se ha mantenido en el top de los mejores por un buen tiempo además de ser un lenguaje de programación amigable con buena documentación y ser un lenguaje base en el aprendizaje de la programación.

En la investigación del glosario logramos encontrar algunas páginas que nos proporcionaban un listado sobre los programas más usados en la enseñanza del lenguaje java, además de esto verificamos y estudiamos todos los programas ahí presentados y seleccionamos un grupo de estos para ser la parte práctica de la aplicación contando con la dificultad y lo extenso que sean para determinar el orden jerárquico de intensidad que estos tendrían, además de la verificación del uso de las palabras más características de este lenguaje.

Entre estos tenemos ejercicios prácticos como son:

- Hola mundo
- Par o Impar
- Tabla De Multiplicar
- Fibonacci
- Cantidad De Impares.

Entre otros.

5.2 PLANIFICACIÓN Y ESPECIFICACIÓN

En esta fase se tomaron los programas y algoritmos previamente investigados y dependiendo de su tamaño o complejidad determinada de acuerdo al orden cronológico de enseñanza, se establecieron pequeños grupos o segmentos de código y algoritmo para cada nivel incluyendo la herramienta de evaluación, teniendo en cuenta que en los niveles de práctica los programas no se presentan en un orden establecido, sino que se mostrarán de forma aleatoria a diferencia de la herramienta de evaluación en la cual si se le mostrará un código ordenado para su digitación.

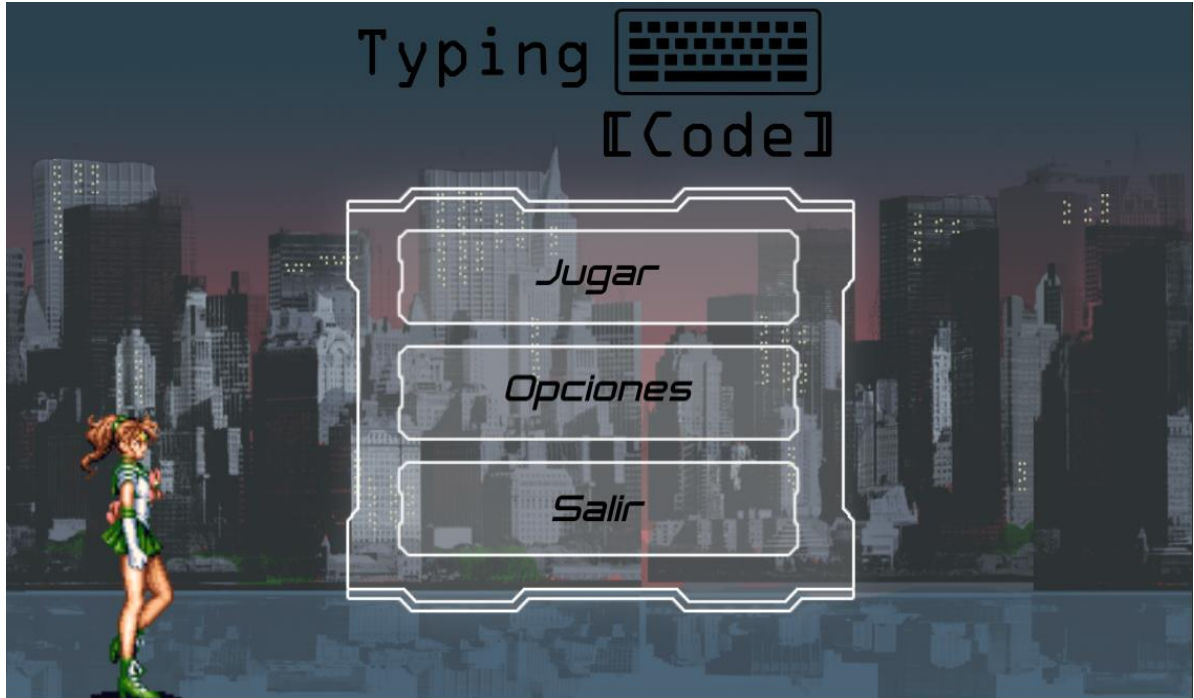
En cuanto a la gamificación dada al proyecto, se dio gran importancia a lo que en términos de juegos se conoce como Re-jugabilidad, añadiendo el mini juego que se puede encontrar a la hora de practicar para motivar a la práctica continua por parte del usuario.

5.3 DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Al comenzar la fase de desarrollo fue necesario tener una base de diseño ya preestablecida para así poder tener fundamentos e ideas ya estructuradas para asumir el rumbo que iba a tomar la aplicación, para ello se desarrolló el Game Design Document (GDD) el cual se describe el diseño de la aplicación, mostrando borradores de los diseños de las pantallas, las mecánicas bases, trasfondo de la historia de la aplicación, físicas, estadísticas entre muchas otras características de la aplicación.

5.3.1 Menú

Figura 13. Captura inicio TypingCode

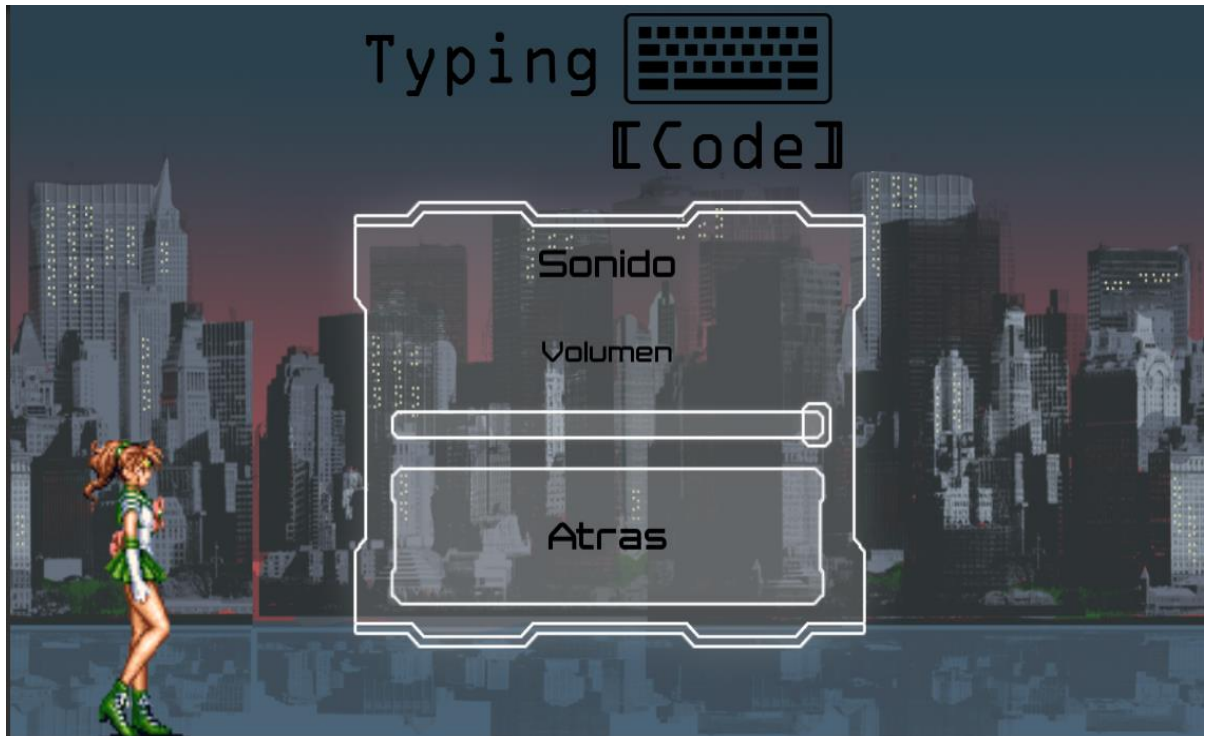


El desarrollo del menú de la aplicación optamos por un diseño simple pero funcional, el cual consta de un fondo de ciudad en movimiento perpetuo como ambientación, el personaje principal de la historia caminando en la parte inferior izquierda como representación del inicio de la aventura, el título y logo de la aplicación y por último un panel de opciones el cual presenta al usuario las opciones básicas y de juego esto subdividiendo en una serie de submenús adyacentes que van apareciendo a medida que el usuario selecciona una opción, cada submenú tiene una función única ya sea de configuración o de selección de práctica. Para la primera selección tenemos 3 opciones de botón las cuales son:

5.3.1.1 Botón salir. Este botón como su nombre lo indica le da la posibilidad al usuario de cerrar automáticamente la aplicación si así lo desea sacándolo del juego y cerrando todo proceso de esta.

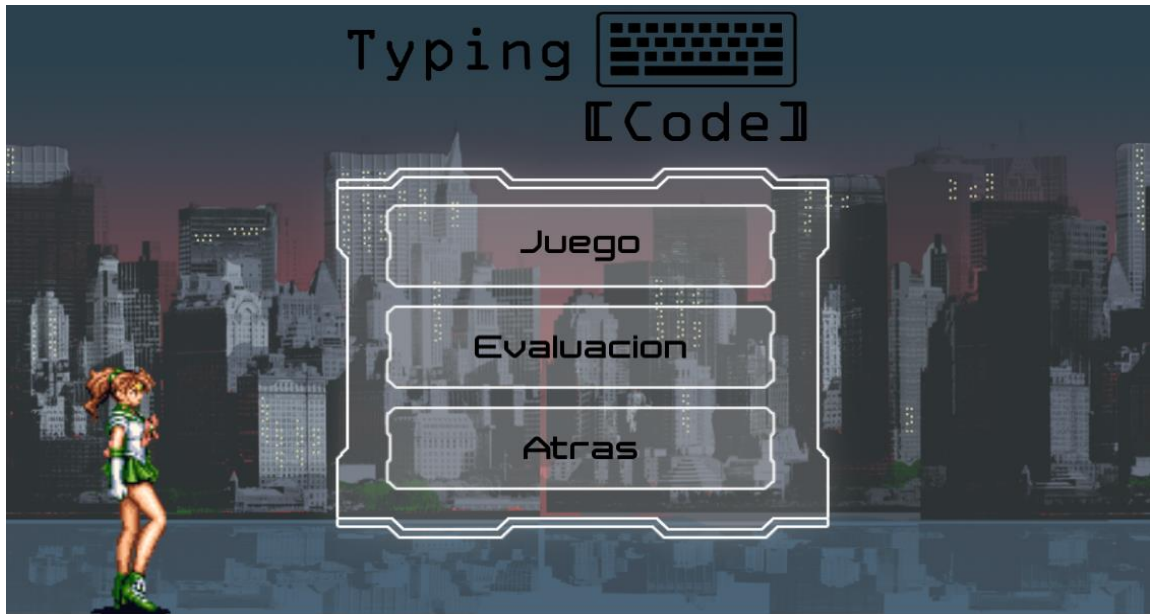
5.3.1.2 Opciones. El botón de opciones le da la posibilidad al usuario de ingresar a un menú adyacente el cual le permite modificar a disposición y a gusto propio el volumen adecuado de la música para él por medio de una slider simple, y le da la opción de regresar al menú principal por medio del botón ATRÁS.

Figura 14. Captura Menú de opciones



5.3.1.3 Jugar. Esta opción dirige al usuario a otro submenú el cual le presenta las opciones de uso de las herramientas de prácticas de la aplicación las cuales se dividen en 2 que son la opción de juego y de evaluación, cada una de ellas dirige al usuario a un escenario diferente y con sus propias reglas de uso.

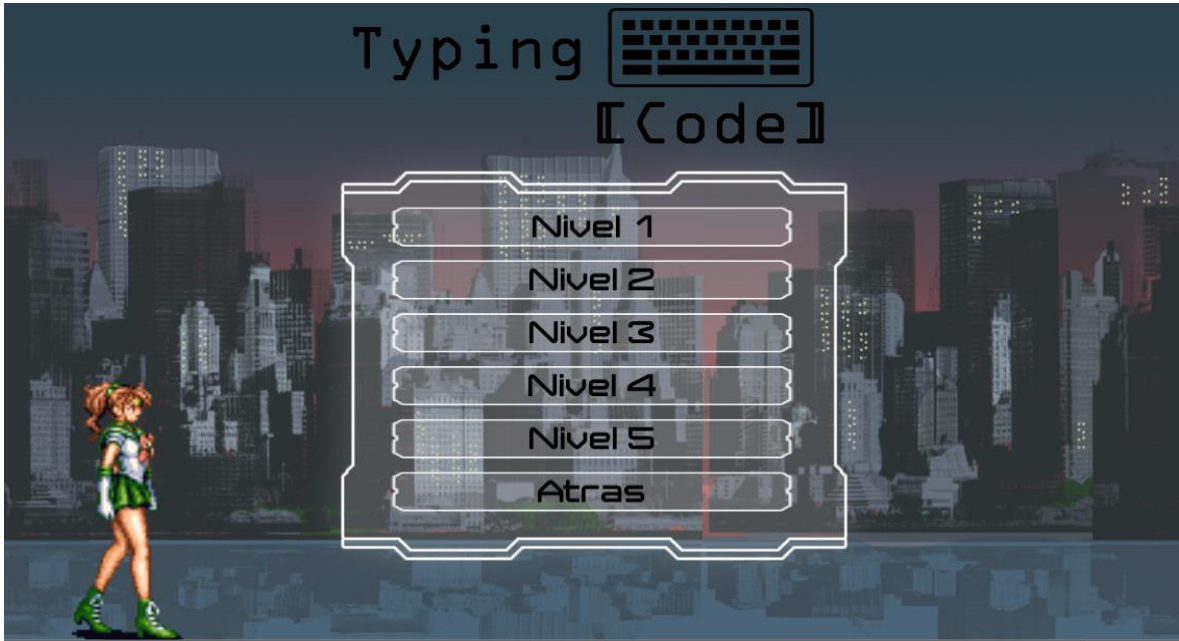
Figura 15. Captura Menú de juego



Evaluación. Esta opción dirige al usuario a la herramienta de evaluación la cual pondrá a prueba las capacidades de digitación.

Juego. Esta opción sitúa al usuario en un nuevo menú adyacente el cual le presenta las opciones de nivel para el uso de la aplicación, cada nivel conlleva un desafío extra para el usuario ya sea por velocidad, dificultad o simplemente la adición de un factor de complejidad nuevo proporcionando así un mayor reto y competitividad a la aplicación y estimulando al usuario con la adición de nuevas adversidades.

Figura 16. Captura Menú de niveles



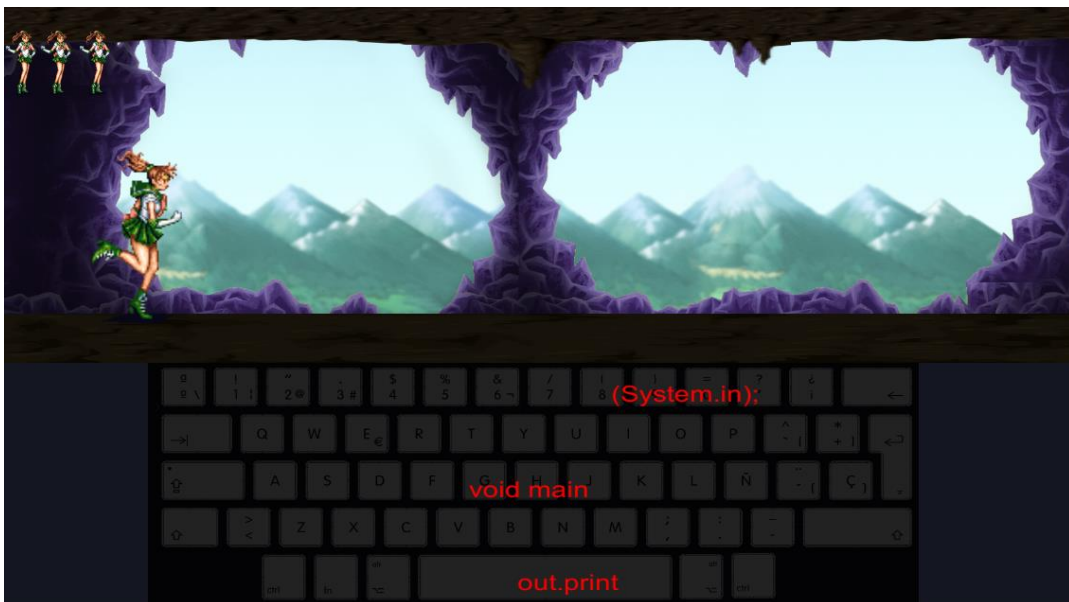
5.3.2 Herramienta de práctica. Para el desarrollo de la herramienta de práctica se ideó la ambientación en base a la historia en la que constaba el juego, también en esa misma semana se hizo el trabajo de la búsqueda de todos los recursos necesarios a usar o implementar en esta parte como lo serían los distintos obstáculos, el fondo del escenario y los objetos para la creación de este. Una vez se obtuvieron todos los recursos necesarios se inició la parte del desarrollo donde para su creación se usó el género de infinity runner de juegos, para así darle un carácter de aventura o supervivencia según indicaba su trasfondo poniendo al usuario en el contexto o posición del personaje.

Para el diseño de esta herramienta se subdividió en 3 partes fundamentales donde cada una de ellas tendría una función única pero igualmente importante para el funcionamiento final, estas tres partes, aunque sin ningún tipo de función similar si están fuertemente relacionadas e interconectadas entre ellas, estas tres divisiones son:

- Infinity runner
- Teclado en pantalla
- Lluvia de palabras
- Menú de pausa

Para cada una de las partes se llevó a cabo un proceso de diseño, búsqueda de recursos propios e información pertinente respecto a su programación esto se debió a que cada parte se podría tomar perfectamente como una herramienta de práctica propia, luego decidir la mejor forma de reestructurar las partes para su unificación y la correlación que estas tendrían formando así la herramienta de práctica final que el usuario va a tener en constante uso.

Figura 17. Captura Herramienta de práctica



5.3.2.1 Infinity Runner. El infinity runner consta en como su nombre lo indica un juego de infinity runner el cual posee el trasfondo e historia del personaje y donde se va a demostrar los aciertos o errores que cometa el usuario por medio del sorteo o choque con los distintos obstáculos que se emplearon para su desarrollo.

Para el desarrollo de esta parte de la aplicación todos los elementos y recursos usados son Sprite o imágenes de libre uso, por lo que fue un gran reto encontrar un grupo de herramientas acordes para la creación del escenario y que este tuviera concordancia entre ellos mismos y con la historia y trasfondo de la aplicación, su funcionamiento está basado en físicas y mecánicas 2d las cuales son las que permiten la implementación de gravedad y detección de colisiones entre el personaje con el escenario y obstáculos además de un grupo de scripts los cuales son los encargados de las transiciones de animaciones y acciones respectivas que se estén llevando a cabo y van tomando los resultados que el usuario vaya obteniendo a medida que avanza en el juego.

Figura 18. Captura Escenario de juego Infinity runner o Endless Runner



Luego del desarrollo del escenario base del infinity runner procedemos a la selección e implementación de los obstáculos con los que debía interactuar el usuario, teniendo en cuenta que los obstáculos se dividían en dos clases un obstáculo aéreo el cual como su nombre dice se basa en algún tipo de obstrucción la cual desciende desde el techo de la cueva además de obstáculos terrestres que constan en protuberancias que nacen del suelo del terreno en estos casos el personaje se desliza o saltara respectivamente para evadir el obstáculo esto en base de los aciertos que el usuario vaya obteniendo a lo largo del juego, para ello se buscaron rocas, picos y estalactitas luego se seleccionaron las que se creen

fueron las más compatibles con el escenario ya creado y el trasfondo ya implementado por estas razones se seleccionaron los siguientes Sprite como los obstáculos que aparecerán en el juego:

Figura 19. Obstáculos del juego



5.3.2.2 Teclado en pantalla. El teclado en pantalla es una ayuda gráfica para el usuario el cual proporciona un medio para observar el teclado y las letras que va presionando sin la necesidad de desviar la vista de la pantalla, ayudando así a la memorización del teclado físico de manera óptima y por medios sencillos como la práctica continua en la aplicación.

Para su desarrollo buscamos e implementamos en la aplicación un teclado de tipo QWERTY debido a que según una investigación previa realizada se descubrió que es el tipo de teclado más usado comúnmente, por lo que por medio de este podemos abarcar un grupo de usuarios mucho más amplio, luego de haber seleccionado el teclado que se iba usar comenzamos a realizar la activación de letras presionadas por el usuario, esto por medio de un mecanismo propio de la herramienta que se usó para el desarrollo del proyecto que es unity la cual nos permite detectar la tecla que el usuario acaba de presionar y con una correlación directa con un objeto el cual resalta la tecla presionada en un color verde el cual le indica la letra exacta que acaba de presionar para que con esto el usuario se dé cuenta si presiono la letra

correcta o si por el contrario debe hacer una corrección en la postura de sus manos sobre el teclado.

En el desarrollo de esta parte también se abordó la necesidad de aumentar el reto práctico al usuario y para esto se concluyó que una buena manera para lograr este nuevo reto sin tocar o modificar la parte del infinity runner o la funcionalidad base de la aplicación era por medio del mismo teclado que se le había otorgado como ayuda gráfica, con esto se mente se debatió y se llegó a la conclusión de que el mejor medio sería a través de la eliminación progresiva de letras del teclado es decir a medida que el usuario vaya cambiando o progresando en los diferentes niveles que la aplicación le proporciona así mismo las letras en el teclado de ayuda se van a ir eliminando por medio de un orden preestablecido el cual se decidió luego de ver las necesidades de la práctica y las distintas formas en que se va mejorando en el uso correcto del teclado, luego de esto se decidió el siguiente orden de eliminación :

- **Nivel 1:** En este nivel debido a que es el primer reto de práctica y la dificultad más baja de la aplicación se decidió dejar todas las letras del teclado para que con esto el usuario se acople a las mecánicas de esta.

Figura 20. Teclado en pantalla del nivel 1



- **Nivel 2:** En este nivel es donde se inicia la eliminación de letras empezando por todas las vocales (A, E, I, O, U) esto debido a que son el conjunto de letras que más

se usan por lo que en consecuencia a su repetida digitación su aprendizaje y mecanización se hará de manera más sencilla dándole un reto al usuario sin sobre esforzar o abrumarlo.

Figura 21. Teclado en pantalla del nivel 2



- **Nivel 3:** En este nuevo nivel se eliminan del teclado en pantalla las letras de la fila de descanso de las manos (S, D, F, G, H, J, K, L, Ñ) esto debido a que como es la línea en la cual las manos reposan son letras las cuales el usuario va a tener la facilidad de saber solamente que dedo está en que letra y con esto saber respectivamente la ubicación de las mismas.

Figura 22. Teclado en pantalla del nivel 3



- **Nivel 4:** En este cuarto nivel se eliminan las letras de la línea inferior (Z, X, C, V, B, N, M) esto con el objetivo estimular la ubicación espacial de los dedos respecto a estas letras para así mejorar su motricidad a la hora de cambiar de línea debido a que como esta línea es la más corta de todas, algunos dedos no solo deben

moverse verticalmente sino también horizontal por lo que es la línea que mejor ayuda a mecanizar este tipo de práctica.

Figura 23. Teclado en pantalla del nivel 4



- **Nivel 5:** Como este nivel es el último nivel de dificultad de la aplicación en el ya no hay ninguna letra del alfabeto visible eliminado las últimas que quedaban (Q,W,R,T,P) debido a que si el usuario se siente en la capacidad de enfrentarse a este nivel es porque ya debidamente tiene una memoria espacial del teclado aprendida por lo que no necesitaría este tipo de ayuda, sin embargo se decidió dejar visibles los otros tipos de teclas como lo son el teclado alfanumérico y los caracteres especiales esto como un plus de ayuda para el usuario para que así no sienta tanta presión y pueda desenvolverse mejor en el nivel.

Figura 24. Teclado en pantalla del nivel 5



5.3.2.3 Lluvia de palabras. La lluvia de palabras muestra una serie aleatoria de líneas de código, comandos y palabras con las que el usuario practicara para mejorar su habilidad de tipeo, además según su desempeño este se verá reflejado

en el endless runner permitiendo que el personaje pueda esquivar o no los obstáculos que aparecerán a lo largo del recorrido.

En su desarrollo se ingeniaron varias formas de presentar las palabras que se quiere el usuario digite buscando una manera entretenida y óptima de presentar esta parte, luego de un tiempo se decidió optar por este método tomándolo como un mini juego dentro de la misma práctica, para la toma de esta decisión y por qué se hizo de esta manera se tuvieron en cuenta una serie de razones:

- Por diseño; esto debido a que entre todas las opciones que se analizaron la lluvia de palabras fue la que permite un mayor diseño puesto que nos da un rango de acción más amplio para la redistribución y reorganización de cada una de las partes de la herramienta de práctica.
- Por entretenimiento; ya que una lluvia de letras no es un mecanismo monótono como la transcripción de párrafos o líneas de código por lo que al optar por este mini juego le da un poco más de dinamismo a la aplicación haciendo aún más llamativa a la herramienta.
- Por practicidad; presentando las palabras en una forma de lluvia el usuario tendrá un poco más de espacio para la visualización de esta, además que tendrá que mantener la vista en la pantalla para así no perder la palabra que está escribiendo o en su caso ver la siguiente y seguir en su desarrollo.

En esta parte de la herramienta al igual que en el teclado en pantalla la lluvia de palabras varía a medida que se va aumentando el nivel, es decir en cada nivel las palabras caerán a una velocidad determinada siendo mayor mientras el nivel sea aún más alto, sin embargo, en el menú de pausa se tiene una opción para configurar dicha velocidad a criterio del usuario con la intención de que este se sienta cómodo con la aplicación y le permita un progreso más personalizado.

5.3.2.4 Menú de pausa. El menú de pausa como su nombre lo dice es un menú en la herramienta de práctica el cual le pone pausa al juego y le presenta un grupo de opciones al usuario ya sea para modificar algo del mismo juego, volver al menú principal o simplemente salir de la aplicación.

El desarrollo de este menú inicio debido a la necesidad de poner una pausa al juego para permitirle al usuario un medio de descanso o que le permita dejar el juego en ese estado para que pueda también realizar otras acciones fuera de la aplicación y volver a ella sin perder el avance actual en la fase de práctica, además de pausar el nivel actual se puede acceder a otro tipo de opciones el cual se accede oprimiendo la letra ESC.

Figura 25. Captura de Menú de pausa durante práctica



- **Opciones:** Como su nombre lo indica el botón de opciones nos redirige a otro menú en el cual se nos presenta 2 slider los cuales tienen la función de configurar el volumen de la música fondo del juego y manejar la velocidad con la que van cayendo las palabras en la lluvia de letras, con estas dos opciones el usuario puede ajustar la herramienta a su criterio tanto de audio y de velocidad.

Figura 26. Captura de Menú de opciones durante práctica



- **Menú principal:** Esta opción le permite dirigirse al menú principal de la aplicación directamente ya sea para cambiar de nivel o por el contrario usar la herramienta de evaluación con la cual cuenta la aplicación.
- **Salir:** Esta opción permite al usuario salir instantáneamente de la aplicación cerrando así cualquier proceso que esta esté realizando.

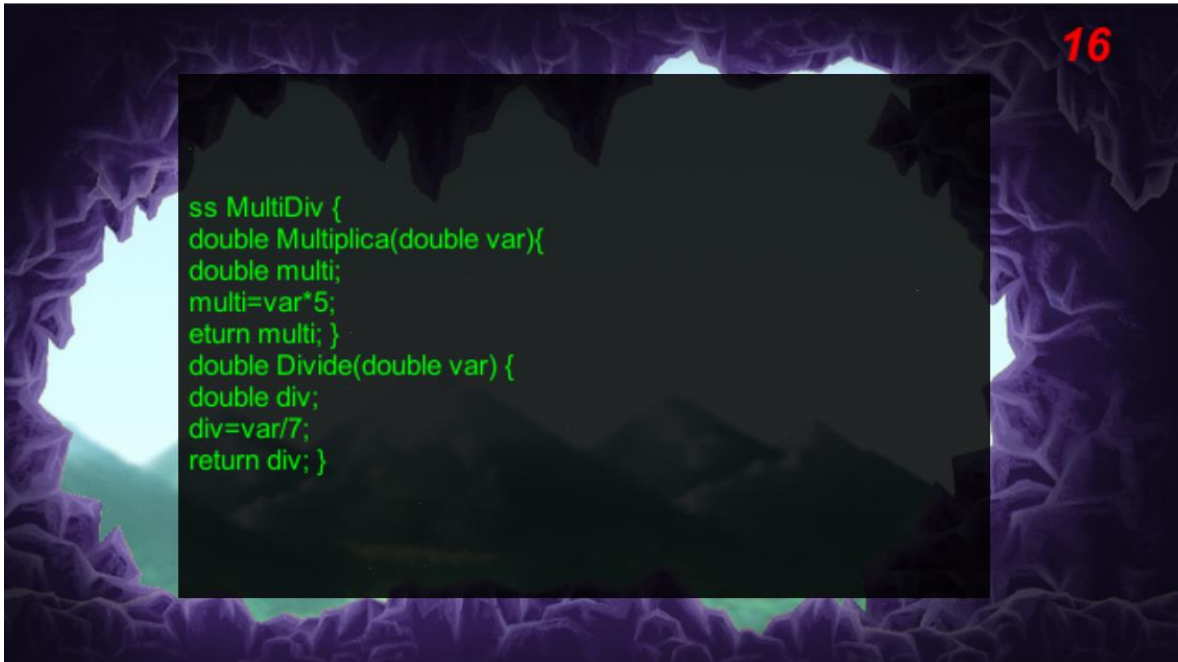
5.3.3 Herramienta de Evaluación. La herramienta de evaluación es un mecanismo el cual tiene como función medir las habilidades mecanográficas del usuario posea en el momento y con la cual el usuario pueda ver su progreso cada vez que la use en comparación a su última prueba, es decir es una herramienta a la cual el usuario va tener acceso desde el primer momento en que comienza a usar la aplicación para cuando lo crea pertinente este pueda evaluarse a sí mismo y tenga un criterio de la evolución en sus habilidades que ha ido obteniendo a través del uso de la aplicación.

Para su desarrollo se estudiaron varios medios de aprendizaje y evaluación tanto de la mecanografía base como de algunos programas de ayuda en el aprendizaje

de codificación con lo que se llegó a la conclusión que la mejor manera de implementar esta herramienta era a través de la escritura de un fragmento de programa o una función en específico, esto con el fin que el usuario pueda poner en práctica real las habilidades que ha ido desarrollando a medida que va usando la aplicación, para su evaluación y medición de progreso se seleccionaron un grupo de programas a transcribir de los cuales se escoge uno de manera aleatoria cada vez que el usuario quiera usar la herramienta, esto se realizó con la intención de evitar la memorización del programa con el cual se le está evaluando y con esto se le facilite la transcripción del mismo y aunque son programas o funciones diferentes se establecieron que tienen un nivel de programación y escritura similar esto bajo el criterio propio como programadores.

Además cuenta con un cronómetro el cual comenzará a correr en el momento exacto que el usuario empiece su digitación y se detendrá en el momento que el usuario termine en su totalidad el código midiendo así el tiempo que le tomó digitarlo en su totalidad siendo así la medida real en el criterio de evaluación y evolución siendo el tiempo la variable que se usará para comprobar si mejora en su capacidad mecanográfica esto a través de la comparación con su tiempo anterior, a diferencia de la herramienta de práctica es esta fase de la aplicación no se tiene la opción de pausa esto debido a que podría ser usado de forma beneficiosa para el mejoramiento de su tiempo es decir una vez iniciada la evaluación la única forma de detenerla sería a través de la terminación de la misma esto con el fin de que sin importar la cantidad de errores que cometa no pueda reiniciar la prueba debido a que como se busca desarrollar las mejoras de las habilidades mecanográficas se deben también tener en cuenta todos los posibles errores de digitación que el usuario pueda cometer ambientando así a un escenario más realista de la vida de un programador donde los errores de digitación son comunes y generan pérdida de tiempo a la hora de programar y con lo que cualquier programador sin importar lo diestro que sea se verá forzado a enfrentar.

Figura 27. Captura de la Herramienta de evaluación



6. RESULTADOS

Para verificar la eficiencia de la aplicación al momento de ayudar a desarrollar o evolucionar la capacidad de mecanografía en un lenguaje de programación se realizó un periodo de prueba con un grupo de personas que ya conocieran el lenguaje o que quisieran comenzar a sumergirse en el mundo de la programación, lo que se hizo fue que el grupo de prueba de 5 personas probará sus habilidades con la herramienta de evaluación para tener su medida inicial, luego se les puso a usar la herramienta de práctica durante una semana y se les pidió de nuevo que probarán sus habilidades con la herramienta de evaluación para ver la posible evolución que hubieran obtenido, este método se repitió 5 veces más, tomando cada vez los resultados obtenidos haciéndoles una evaluación cada semana completando así aproximadamente lo que corresponde a mes y medio de pruebas, con estos datos se realizó una tabla donde se muestra la evolución de los distintos usuarios y unas tablas detallando la experiencia y progreso que estos tuvieron dependiendo de su manejo previo del lenguaje.

Tabla 1. Información de sujetos de prueba

Nombre	Apellidos	Edad	Profesión/Ocupación	Experiencia en programación
Helmer	Jerez Martínez	23	Topógrafo	Ninguna
Julián	Castellanos León	24	Estampador	Ninguna
Frey	Balaguera	24	Ing. en sistemas	5 años (Universidad)
Lizeth	León Carreño	23	Estudiante (Química)	2 años (escuela)
Carlos	Álvarez Uribe	18	Estudiante (Arquitectura)	3 años (estudio propio)

Con este grupo de prueba seleccionado por nosotros entre amigos y conocidos que les interesa o practican la programación se cotejaron los siguientes resultados en las 6 semanas de prueba, estos resultados están basados en un uso diario de la aplicación con una intensidad diaria recomendada de 1-2 horas siendo este tiempo por selección de tiempo de práctica del usuario o por la disposición horaria que este posea.

Figura 28. Grafica de puntaje de la herramienta de evaluación VS Tiempo

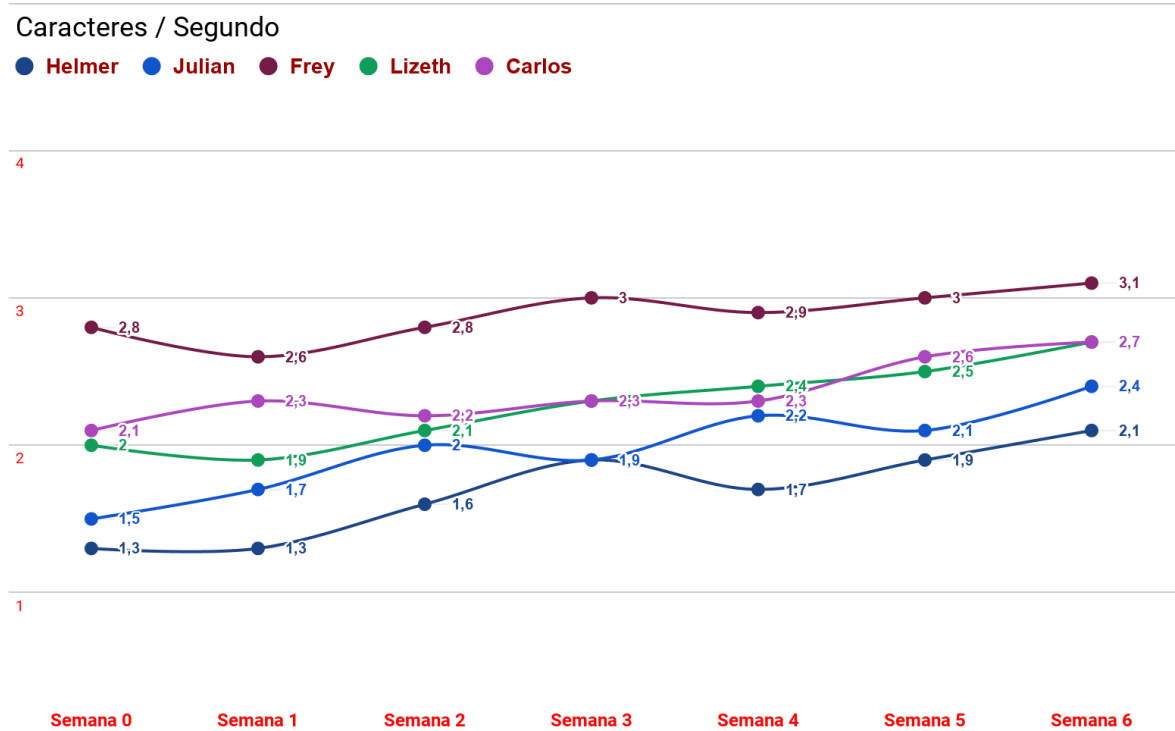


Tabla 2. Resultado de las pruebas (Caracteres/Segundo)

Nombre	Semana							Aumento	%
	0	1	2	3	4	5	6		
Helmer	1.3	1.3	1.6	1.9	1.7	1.9	2.1	0.8	61.5
Julián	1.5	1.7	2	1.9	2.2	2.1	2.4	0.9	60
Frey	2.8	2.6	2.8	3	2.9	3	3.1	0.3	10.7
Lizeth	2	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.7	0.7	35
Carlos	2.1	2.3	2.2	2.3	2.3	2.6	2.7	0.6	28.5

Al principio que se les presentó la aplicación se les recomendó un nivel a cada usuario dependiendo de sus habilidades y si tenían experiencia o no en el lenguaje de programación usado, a medida que las semanas iban pasando y se comenzaban a ver resultados se les preguntaba a los usuarios que nivel de la aplicación estaban usando, para con ello saber si ellos por cuenta propia ya cambiaron el nivel de

dificultad si no era así se veía el progreso del usuario y basándonos en ellos se les recomendaba subir de nivel o continuar en el mismo por una semana más, al terminar el mes y medio de pruebas estos fueron los niveles que cada usuario uso en cada semana.

Tabla 3. Evolución en niveles

Nombre	Semana					
	1	2	3	4	5	6
Helmer	1	1	1	2	2	2
Julián	1	2	2	2	2	2
Frey	3	3	3	3	4	4
Lizeth	2	2	2	3	3	3
Carlos	2	2	3	3	3	3

También se le recomendó a los sujetos de prueba de que ellos mismos llevarán un control del tiempo de uso diario que le daban a la aplicación para que al finalizar la semana nos proporciona esos datos para con ellos sacar un promedio del tiempo diario que ellos usaban la aplicación teniendo en cuenta el tiempo recomendado que se les había dado, con los datos del uso que los usuarios proporcionaron se pudo establecer los tiempos promedio que usaban la aplicación diariamente en cada semana además de un tiempo promedio total diario de las horas que lo usaban.

Tabla 4. Promedio Horas por Día

Nombre	Semana						Promedio Total de Horas
	1	2	3	4	5	6	
Helmer	1.3	1.9	1.5	1.6	1.4	2.1	1.63
Julián	1.6	1.4	1.1	1.3	1.2	1.7	1.38
Frey	1.7	1.2	1.5	1.6	1.2	1.4	1.43
Lizeth	1.4	1.8	1.1	2.4	1.9	2.2	1.8

Nombre	Semana						Promedio Total de Horas
	1	2	3	4	5	6	
Carlos	1.3	1.5	0.8	1.7	0.9	1.8	1.33

6.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al finalizar la fase de pruebas se tomaron estas medidas y resultados para observar y determinar la efectividad que tiene la aplicación creada en el desarrollo ya aumento de las habilidades mecanográficas en un lenguaje de programación determinado con esto en cuenta se llegó a las siguientes hipótesis o planteamientos:

- Al ver la velocidad de progreso en la cantidad de caracteres por segundo que el usuario digita podemos observar que aunque hay quienes empezaron con una capacidad mecanográfica mayor su progreso fue menor que aquellos que comenzaron como total principiantes en el campo, esto se llegó a la conclusión de que se debe a que como tal el cuerpo humano tiene un límite en su capacidad física por lo que la velocidad con la cual el usuario pueda mover sus dedos va a estar limitada por factores físicos lo que nos conlleva a decir que en algún momento determinado todo usuario se encontrará con un tope o máximo de capacidad de tecleo, esto determinado por su capacidad física o mental y la cual es una barrera muy difícil de superar.
- Basados en el análisis anterior podemos ver que con la aplicación que creamos podemos ayudar a todo tipo de usuario a alcanzar o llegar a ese tope de manera lúdica y entretenida, pero que dependiendo de sus capacidades previas esta evolución será mayor o menor y teniendo en cuenta de que cuando el usuario se comience a acercar a ese tope que su cuerpo le permite su evolución se puede ver estancada, su progreso sea irrisorio o incluso empiece a empeorar un poco en su capacidad de tecleo, esto debido a ese tope o máximo anteriormente mencionado.

- Podemos observar también de que la evolución de sus habilidades también constan en que el usuario use un nivel adecuado en la herramienta de práctica además de la intensidad horaria que este le dé a la aplicación debido a que un mayor nivel y una mayor intensidad horaria se ven reflejados en una mejor evolución, esto se debe a que como en cualquier actividad que requiera un tipo de esfuerzo o ejecución física la práctica continua y el nivel de dificultad son factores de impulso para esas habilidades sin mencionar que también debemos tomar en cuenta el talento de cada persona en este campo ya que este puede ser un factor de impulso o por el contrario un obstáculo a superar.

7. CONCLUSIONES

TypingCode presenta una propuesta jugable de una herramienta de aprendizaje enfocada en la programación, diferente a las alternativas actuales añadiendo un elemento jugable y didáctico el cual puede ser enfocado no solo a un público adolescente, sino también a un público de mayor edad.

Las prácticas y ejercicios para el aprendizaje de la mecanografía no están enfocados al lenguaje de programación por lo que se le delega la agilidad y practica para digitar caracteres especiales a los últimos niveles de aprendizaje y en el lenguaje de programación, este tipo de caracteres son muy usados tema por el cual la mecánica implementada en la herramienta de aprendizaje toma muy en cuenta el desarrollo de la habilidad mediante la continua práctica, más que en ejercicios enfocados al uso de estos, lo cual dio como resultado que el aprendizaje cuesta un poco más en el inicio de uso de la herramienta pero va mejorando el uso de caracteres normales y caracteres especiales de forma equilibrada.

Durante el desarrollo de la herramienta se le dio prioridad a un diseño que incentivara la práctica regular para asegurar un desarrollo de la habilidad, por lo que el diseño de juego que se decidió darle busca incentivar la reusabilidad o Rejugabilidad de la herramienta por parte del usuario.

Para la evaluación de la herramienta de aprendizaje se pudo observar que la mejora entre usuarios con menor nivel de habilidad es mayor a comparación con aquellos que tienen un mayor nivel de habilidad inicial, demostrando que también existen ciertos límites en cuanto a la velocidad a la cual una persona puede digitar, un ejemplo de esto es el hecho que la distribución más usada es la QWERTY pero se sabe que otros tipos de distribución en el teclado como el Dvorak permite una mayor velocidad de tecleo, otro factor importante es el idioma en el que se escribe, por

ejemplo añadiendo el uso o no de algunas letras o reglas gramaticales propias del idioma como lo sería la letra ñ la cual no se encuentra en muchas distribuciones de teclado pero si en las distribuciones latinoamericanas.

8. RECOMENDACIONES

Durante el desarrollo del proyecto, se logró observar que esta herramienta tiene un gran futuro, no obstante, también da la oportunidad a otros estudiantes de crear nuevas revisiones y versiones a la aplicación como mejoras gráficas debido a que el uso de Assets gráficos libres o gratuitos limitan la libertad artística y de diseño del proyecto, la inclusión de otros lenguajes a la herramienta es otra de las alternativas a una futura versión del mismo, además de abrir la oportunidad a una nuevas herramientas como abarcar el campo de teclados digitales los cuales poseen una mecánica de uso completamente diferente por ejemplo que su uso se limita a menos dedos de la mano generalmente 2 o el uso de la digitación mediante el arrastre del dedo para formar palabras, incluyendo también una posible reestructuración del código madre para transformarla en una aplicación web la cual sea accesible de una manera más práctica.

9. LIMITACIONES Y PROBLEMAS

A pesar de las limitaciones presentadas a continuación, el empeño y esfuerzo que se dio en la realización de este proyecto quiere demostrar que el campo de los videojuegos es una rama de la ingeniería totalmente válida ya sea por fines lúdicos o como se demostró aquí en un campo educativo, esto debido a que gran parte de la población ve los videojuegos como una rama vacía de la ingeniería y que no debe pertenecer a esta por lo que quisimos demostrar que es un campo totalmente válido ya que posee sus propias dificultades y exigencias de programación como lo sería la programación en la nube o el desarrollo software.

- La nula experiencia en el campo del desarrollo de videojuegos este fue el mayor problema que tuvimos debido a que no teníamos unas bases concretas de cómo era la mecánica y pasos para el desarrollo de un videojuego, por lo que tuvimos que empezar a realizar distintos tipos de cursos virtuales y buscar ayuda de personas ajenas al proyecto para poder rellenar ese vacío de información con el cual empezamos, por lo que las primeras semanas de la realización del proyecto el desarrollo quedó relegado y esas semanas fueron de estudio intensivo sobre el tema.
- La búsqueda e implementación de los recursos necesarios para el proyecto, esto se tornó en un gran problema debido a que no somos diseñadores y no tenemos ningún tipo de conocimiento respecto al tema para así poder desarrollar nuestros propios personajes y escenarios, tampoco poseemos un capital adecuado para contratar a un diseñador con experiencia para que se encargará de la creación de estos por lo que nos vimos obligados al uso de recursos libres para su implementación lo que conllevó una gran búsqueda y esfuerzo para poder hallar recursos que fueran compatibles entre sí y que permitieran la realización de un escenario adecuada para el ámbito que se le quería dar a la aplicación en base a

su historia esta dificultad para hallar los personajes y escenarios ideales nos llevó a más de una modificación de la puesta en escena y contexto para poder adecuarlo a los recursos gráficos que poseíamos.

- Las actualizaciones de versiones de UNITY, este problema consto en que debido a las constantes actualizaciones de unity había ocasiones en las cuales las nuevas actualizaciones no eran compatibles con procesos ya programados e implementados en el proyecto por lo que se necesitaba realizar una reestructuración al proceso que se vio afectado por la actualización, este proceso se debía llevar a cabo cada vez que por motivos internos de la herramienta una actualización interfería con el correcto funcionamiento de los script ya programados.

BIBLIOGRAFIA

Bermudez, J. *Practicar mecanografía: una vía imprescindible para mejorar tu productividad. El Canasto*. Recuperado 2017, de <https://canasto.es/blog/2015/03/practicar-mecanografia>

Bommer, B. *The Best Typing Software of 2017. toptenreviews*. Recuperado 12 Julio 2017, de <http://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/>

Castell de Dueñas, B. E. A. T. R. I. Z. *curso básico de mecanografía/beatriz castell de dueñas; adap. Irene lombana guzman u lucila oyuela lópez; rev. Tec. Cecilia rodriguez orozco* (no. Z49. a31. c37 1996.)

Computing Degrees & Careers » Information Technology. Computingcareers.acm.org. 2017. Recuperado de http://computingcareers.acm.org/?page_id=7

Marqués, P. Metodología para la elaboración de software educativo. *Barcelona (España). Editor. Estel*.1995

Mecanografía. Es.wikipedia.org. Publicado 2017. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Mecanografía>

Programadores Speed coder. Speedcoder.net. Recuperado 2018. Captura de imagen. Disponible en: <http://www.speedcoder.net/lessns/py/1/>

Technologies, U. publicado 2019. Unity - Unity. Recuperado de <https://unity.com/es>

Técnica práctica para aprender a digitar - Centro Virtual de Noticias de Educación. 2019. Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-91630.html>

Toptenreviews. Software. Captura figura. We tested three free typing programs to find out if any no-cost options have enough features to compete with paid software. Best Typing Software of 2019. Teclado QWERTY. disponible en: <http://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/>

Toptenreviews. Typesy Review. Software. 2016. Disponible en <https://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/typesy-review/>

Toptenreviews. UltraKey 6 Review. Captura figura UltraKey typing software uses a success-based teaching methodology with an accumulative curriculum and personalized performance goals to improve your touch-typing skills. Disponible en: <http://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/ultrakey-review/>

Toptenreviews. UltraKey 6 Review. Captura figura. UltraKey typing software uses a success-based teaching methodology with an accumulative curriculum and personalized performance goals to improve your touch-typing skills. <http://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/ultrakey-review/>

Typesy Review. Software. 2016. Disponible en: <http://www.toptenreviews.com/software/education/best-typing-software/ultrakey-review/>

Typing practice for programmers. SpeedCoder . Typing Practice for Programmers | typing.io. 2018. Typing.io. Recuperado 2018. Disponible en: <https://typing.io/>

Typing.com. Logo Typing png 512X271. Disponible en: <http://4btmbq3nay8l21vwihe6m9od.wpengengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/sites/13/2016/11/typing.com-logo.png>”

Wikimedia commons. File:KB Latin American.svg. Figura Teclado QWERTY. España. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KB_Latin_American.svg”-

Wikimedia commons. File:KB Spanish.svg. teclado QWERTY. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KB_Spanish.svg”

Wikimedia.org. File:Teclado Dvorak Español-v0.7.png.hispanoamericana. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Teclado_Dvorak