

Desarrollo de videojuego para personas con diversidad funcional

Grado en Ingeniería Multimedia



Trabajo Fin de Grado

Autor:

Jessica Hernández Gómez

Tutor:

Carlos J. Villagrá Arnedo

Junio 2022



Justificación y objetivos

El mundo de los videojuegos está en constante expansión y actualmente se considera una forma de ocio más, dejando de ser algo trivial que sólo entendían algunos. Hoy en día podemos encontrar videojuegos de todas clases y desarrollados para todas las edades, haciéndolos aún más accesibles para todos excepto para las personas con diversidad funcional. Adaptarlos para ellos es un tema que requiere tiempo y esfuerzo y no todas las compañías están dispuestas a invertir en ello, esto es otro motivo más por el cual están siendo discriminados por la sociedad. Por este motivo se pretende desarrollar en Unity un único videojuego compuesto por 2 minijuegos para dispositivos móviles donde se pueda jugar sean cuales sean las características del usuario en cuestión.

Se revisará cuál es la situación actual a la que se enfrentan las personas con diversidad funcional actualmente, qué referentes se encuentran y cómo se pueden adaptar los videojuegos sin necesidad de perder el objetivo en dicha adaptación y que finalmente el juego sea completamente diferente tras su adaptación. Posteriormente, toda la información recabada será utilizada para desarrollar un videojuego accesible.

El objetivo de dicho videojuego es que independientemente de las características del usuario, los minijuegos estén lo suficientemente adaptados para que sea algo completamente indiferente y se pueda llevar a cabo una partida sin problema alguno.

Agradecimientos

Agradecimientos

Agradecimientos

Dedicatoria

Dedicatoria

Dedicatoria

*“No elegimos cómo empezamos en esta vida.*

*La verdadera grandeza es qué hacemos con lo que nos toca.”*

*Sully – Uncharted 3*

Índice de contenido

[Justificación y objetivos 1](#_Toc100614686)

[Agradecimientos 2](#_Toc100614687)

[Dedicatoria 3](#_Toc100614688)

[Índice de contenido 5](#_Toc100614689)

[1. Introducción 6](#_Toc100614690)

[2. Marco teórico 8](#_Toc100614691)

[2.1. Introducción 8](#_Toc100614692)

[2.2. La diversidad funcional en datos 8](#_Toc100614693)

[2.3. Categorías 9](#_Toc100614694)

[2.4. Estigmas sociales 9](#_Toc100614695)

[2.5. Tecnologías de acceso 10](#_Toc100614696)

[2.6. Videojuegos adaptados 10](#_Toc100614697)

[3. Documento de Diseño del Videojuego 12](#_Toc100614698)

[3.1. Documento de diseño del videojuego de DIV 12](#_Toc100614699)

[3.1.1. Ficha técnica 12](#_Toc100614700)

[3.1.2. Concepto del videojuego 12](#_Toc100614701)

[3.1.3. Diagramas de flujo 13](#_Toc100614702)

[3.1.4. Bocetos de pantallas 13](#_Toc100614703)

[3.1.5. Arte final 14](#_Toc100614704)

[3.1.6. Sonido 14](#_Toc100614705)

[3.2. Documento de diseño del videojuego de Ninja Run 14](#_Toc100614706)

[3.2.1. Ficha técnica 14](#_Toc100614707)

[3.2.2. Concepto del videojuego 14](#_Toc100614708)

[3.2.3. Mecánicas 15](#_Toc100614709)

[3.2.4. Controles 15](#_Toc100614710)

[3.2.5. Diagramas de flujo 15](#_Toc100614711)

[3.2.6. Bocetos de pantallas 17](#_Toc100614712)

[3.2.7. Arte final 17](#_Toc100614713)

[3.2.8. Sonido 17](#_Toc100614714)

[3.3. Documento de diseño del videojuego de Higher & Lower 18](#_Toc100614715)

[3.3.1. Ficha técnica 18](#_Toc100614716)

[3.3.2. Concepto del videojuego 18](#_Toc100614717)

[3.3.3. Mecánicas 18](#_Toc100614718)

[3.3.4. Controles 18](#_Toc100614719)

[3.3.5. Diagramas de flujo 19](#_Toc100614720)

[3.3.6. Bocetos de pantallas 20](#_Toc100614721)

[3.3.7. Arte final 20](#_Toc100614722)

[3.3.8. Sonido 20](#_Toc100614723)

[Bibliografía 21](#_Toc100614724)

1. Introducción

Actualmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tienen cada vez más presencia en el día a día y los videojuegos han dejado de ser vistos como algo vejatorio y han ganado popularidad entre toda la sociedad. De hecho, hay gente que profesionalmente dedica su vida a ser un profesional especializado en algún videojuego y se gana la vida compitiendo en grandes torneos y ligas. Este auge ha tenido como consecuencia la creación de muchos puestos de trabajo a causa de los diferentes perfiles que existen en el propio desarrollo que conlleva un videojuego. Sin embargo, una pieza que debería ser clave actualmente en la sociedad tan desigual en la que vivimos es hacer que sean accesibles para todos y desafortunadamente a penas se dedican recursos para hacer los videojuegos adaptados para cualquiera que sea la situación física del usuario.

Pero, antes de nada, ¿qué se entiende por videojuego? Según la Real Academia Española, encontramos 2 definiciones (Real Academia Española, 2021):

1. M. Juego electrónico que se visualiza en la pantalla.
2. M. Dispositivo electrónico que permite, mediante mandos apropiados, simular juegos en las pantallas de un televisor, una computadora u otro dispositivo electrónico.

La primera definición se queda un poco corta, con lo cual se parte de la base de la segunda. Esta definición plantea que un videojuego es un producto electrónico con el que se interactúa a través de los mandos apropiados y del cual se obtiene una respuesta visual. Pero ¿qué ocurre cuando el usuario en cuestión no puede interactuar con el mando que se plantea?, ¿o si no puede ver la respuesta proyectada en la pantalla?, ¿o si sí puede realizar ambas acciones, pero no puede recibir toda la información proporcionada por el videojuego para interaccionar en consecuencia? A estos problemas se enfrentan diariamente personas que por circunstancias de la vida cuentan con alguna diversidad funcional que no les permite interactuar con el entorno tal y como está planteado. Además, dado que el ser humano se caracteriza por ser un ser sociable, no poder jugar a videojuegos es una razón más para que estas personas sean discriminadas y no puedan participar en todos los círculos sociales.

Por ello, a través de este proyecto, se quiere realizar un videojuego desarrollado en C# utilizando el motor Unity donde el objetivo es que sea capaz de ser jugable por personas con diversidad funcional o no; para que así esas personas puedan estar tranquilamente con sus amigos y jugar todos juntos. Se han elegido dos diversidades funcionales diferentes: el déficit visual y el déficit auditivo y en base a ellas se desarrollarán 2 minijuegos en 2D adaptados. Para el déficit visual se pretende realizar un *endless runner[[1]](#footnote-1)* y para el déficit auditivo, un juego por turnos.

Finalmente, en el presente documento se documentará todo el desarrollo que seguirá este proceso. Se realizarán los estudios previos convenientes, se realizará la planificación del proyecto que se apoyará en las metodologías ágiles ya aprendidas y aplicadas en otros proyectos a lo largo del grado; además se investigará sobre todo el software necesario. Para ello en primer lugar se contextualizará sobre la situación actual de los videojuegos adaptados y se entrará en detalle en los conceptos necesarios para así hilarlo todo posteriormente en la exposición del desarrollo donde se mostrará cómo se han aplicado los conocimientos previos, así como lo expuesto en el GDD que se realizará previamente.

1. Marco teórico
   1. Introducción

La discapacidad está descrita propiamente por la RAE como ‘Situación de la persona que por sus condiciones físicas o mentales duraderas se enfrenta con notables barreras de acceso a su participación social’. A lo largo de todo este apartado se tratarán conceptos importantes a conocer sobre la discapacidad, los diferentes tipos que hay, cómo afecta esto socialmente a los que las padecen y por último cómo se adaptan los videojuegos ante estas condiciones.

Antes de seguir hay se debe hacer una aclaración, aunque el término a nivel reglamentario, académico u oficial sea *discapacidad* o *minusvalía* y ambos términos aparecen en la Real Academia Española; durante todo el documento se van a sustituir dichos términos por *diversidad funcional*, aunque no esté aún incluido en la RAE. Diversidad funcional es un término cuyo uso se promueve desde las personas directamente afectadas y pretende sustituir los términos antes comentados dado que éstos tienen una connotación negativa ya que las personas con diversidad funcional no tienen menos capacidades o son menos válidos para realizar cualquier actividad, simplemente las llevan a cabo de una forma diferente, dando así lugar a la diversidad. El término fue propuesto por Javier Romañach Cabrero en el Foro de Vida Independiente en Enero del 2005 (Romañach Cabrero, 2005).

* 1. La diversidad funcional en datos

La propia definición de la Real Academia Española ha resaltado un aspecto importante que pocas veces se tiene en cuenta y es que las personas con diversidad funcional tienen a parte de las propias barreras que les conlleva el propio padecimiento de cada uno, tienen que enfrentar las barreras de acceso a su participación social. Para esto debemos entender mejor cuán extendido está en nuestra sociedad y a su vez, los diferentes tipos y cómo afecta cada uno a cada persona.

El Instituto de Mayores y Servicios Sociales pone a disposición de los ciudadanos una Base de Datos Estatal de personas con discapacidad donde se recogen las valoraciones hechas en las diferentes Comunidades Autónomas que constituyen el Estado español, incluyendo Ceuta y Melilla. Esta base de datos está actualizada a fecha de 31 de diciembre de 2019 y sus datos nos van a servir para poder poner cifras y entender mejor cuál es la extensión total de las personas afectadas (Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2020).

De ahí podemos obtener que, a fecha de 31 de diciembre de 2019, el total de la población española estaba en 47.026.208 de personas, de las cuales 3.257.058 eras personas con un grado de diversidad funcional reconocido mayor o igual al 33%. Esto supone un 6’93% de la población española total, si redondeamos, 7 de cada 100 habitantes tienen una diversidad funcional reconocida.

* 1. Categorías

Pero no todas las personas cuentan con los mismos tipos de diversidad funcional, no todas afectan de la misma forma ni se tratan igual; hay demasiados tipos concretos de diversidad funcional y sería imposible numerarlos todos en este documento. Así que apoyándonos en la Clasificación Internacional del Funcionamiento aprobada el 22 de Mayo del 2001 por los 191 países que integran la OMS (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001), se clasifican en las siguientes categorías, las cuales no son mutuamente excluyentes:

* **Diversidad funcional física:** Abarca alteraciones corporales que dificultan el movimiento y/o motricidad, restringiendo la realización de las actividades cotidianas. A su vez se divide en funcional y orgánica.
  + **Diversidad funcional motriz (discapacidad funcional):** Es la referida a alteraciones que afectan al funcionamiento del sistema neuromuscular y/o esquelético y que dificultan o limitan el movimiento.
  + **Diversidad funcional orgánica:** Corresponde a las que afectan a los procesos fisiológicos u órganos internos: sistema digestivo, metabólico, endocrino, respiratorio, etc.
* **Diversidad funcional sensorial:** Es la que se relaciona con las estructuras sensoriales. Puede ser auditiva, visual o afectar a otros sentidos.
* **Diversidad funcional intelectual:** Comprende las alteraciones en la función intelectual, significativamente por debajo del promedio, dificultando así la comprensión y/o respuesta ante distintas situaciones que se dan comúnmente en la vida diaria.
* **Diversidad funcional psicosocial (mental):** Engloba las alteraciones en la conducta adaptativa, con afectación de las facultades mentales y las estructuras neurológicas.

Este proyecto pretende focalizarse sobre la diversidad funcional sensorial, concretamente en la diversidad funcional visual y la auditiva.

* 1. Estigmas sociales

Tras conocer un poco más estadísticamente sobre las personas con diversidad funcional, se va a tratar el lado más humano. Es un hecho que las personas con diversidad funcional afrontan obstáculos estigmatizantes y discriminatorios a la hora de realizar cualquier actividad cotidiana y esto se acentúa si se trata algo más concreto que esté directamente relacionado con su afectación.

Sobre todo, hay un tipo de violencia de la que no se habla, una violencia silenciosa y que es capaz de hacer incluso más daño que cualquier confrontación directamente física, y es la violencia social. Los niños afectados por alguna diversidad funcional tienen mayor riesgo de sufrir acoso en la etapa escolar; este tipo de violencia se empieza a sufrir desde edades tempranas dado que cuando se es infante no se hace el hincapié necesario en la educación sobre este tema o se hace incorrectamente.

Por ello es importante concienciar adecuadamente, se debe inculcar que su compañero tiene ciertas dificultades para realizar algunas cosas o que las hará de forma diferente pero no porque sea *especial*. De la misma manera que la persona afectada no debe recibir un trato diferente por parte del adulto, puesto que esto incentivará más aún el hecho de que sus compañeros lo vean como alguien que no es un igual. Algo que se hace de forma diferente y que no se hace como todo el mundo no tiene que ser algo especial, ni la persona afectada es alguien super diferente al humano de a pie. Se debe entender que la persona afectada es una persona igual que el resto, no es alguien situado por encima ni por debajo de nosotros, es alguien afín.

Que la persona afectada no pueda correr o saltar, no lo hace diferente, llevará a cabo la acción de desplazarse de otra manera. Que la persona afectada no pueda leer un libro, no impide que pueda conocer la literatura, simplemente lo hará a través de otros medios. Que la persona afectada no pueda escuchar el diálogo de una serie, no impide que pueda disfrutar de ella, la verá y comprenderá los diálogos de otra forma. Y se puede seguir así con más ejemplos, pero estos son los más comunes que podemos encontrar a diario.

* 1. Tecnologías de acceso

\*\*\*\*Paso a hilar con Tecnologías de acceso para poder hacer la vida más cómoda\*\*\*\*\*

* 1. Videojuegos adaptados

\*\*\* Hilar a videojuegos adaptados \*\*\*

Retomando lo que hemos comentado en la introducción sobre los expandidos que están los videojuegos actualmente y continuando con cómo afecta a un niño tener una diversidad funcional, dentro del ámbito social los videojuegos actualmente ya son otro factor a tener en cuenta. Entre los niños de hoy en día está muy expandido el tema de los *influencers* y hay un numeroso público juvenil que sigue de cerca a los que juegan a videojuegos, ya sea para entretenerse y pasar el rato, como para aprender a jugar mejor. Saber sobre la actualidad del mundo del videojuego es algo tan común como hablar de fútbol.

1. Documento de Diseño del Videojuego

En este apartado se va a hacer todo un recorrido sobre las diferentes partes que conformarán el propio videojuego, analizando así cada aspecto con el que contará el juego, ayudando así a que el desarrollo sea más ágil dado que todo habrá estado definido previamente. Como se tiene el escenario general del videojuego DIV y dentro de él se pueden observar dos escenarios completamente diferentes dentro de un mismo juego, se van a analizar primeramente todos los detalles generales de DIV y a continuación como dos videojuegos independientes, se analizará Ninja Run y después Higher & Lower.

* 1. Documento de diseño del videojuego de DIV
     1. Ficha técnica
* **Título:** DIV
* **Plataforma:** Dispositivos móviles Android
* **Género**: Arcade
* **Audiencia**: Todas las edades
* **Formato**: Apaisado
* **Número de jugadores**: Un solo jugador
* **Idioma**: Inglés
  + 1. Concepto del videojuego

DIV es un videojuego donde el principal objetivo es pasar el rato intentando batir la puntación más alta. Otro de sus puntos clave es que todos puedan jugarlo, sin importar las características del usuario. Se plantea como un juego arcade, donde puedas jugar y pasar un rato divertido y puedas volver a jugarlo cuando quieras, donde las partidas no duren más de 5 minutos. El título de DIV realmente son las siglas de Diversión, Inclusión y Videojuegos, que es la propia esencia del videojuego. En él encontraremos dos videojuegos y el usuario podrá elegir a cuál jugar o cambiar de juego una vez la partida de uno de ellos haya finalizado: Ninja Run y Higher & Lower.

* + 1. Diagramas de flujo

La gestión de la aplicación general y los juegos se realizará mediante las escenas de Unity, en el desarrollo se ampliará la información sobre éstas, en una escena se almacenan y ejecutan todos los elementos necesarios de esa escena. No se debe confundir las escenas con los estados del juego, una escena es por así decirlo una sección del juego y en una escena podemos encontrar diversos estados. En DIV contaremos con 3 escenas: la escena inicial, la escena de Ninja Run y la escena de Higher & Lower. A continuación, se muestra el diagrama de flujo de la escena inicial y cuando se analice cada juego, se mostrará el diagrama de flujo de sus escenas.

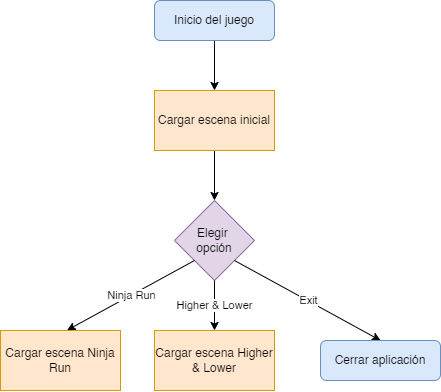


Ilustración 1 - Diagrama de flujo de DIV

* + 1. Bocetos de pantallas

La pantalla inicial será muy básica y simple. Contará con el logotipo de la aplicación y el usuario podrá pulsar sobre 3 opciones, Ninja Run, Higher & Lower o Exit.

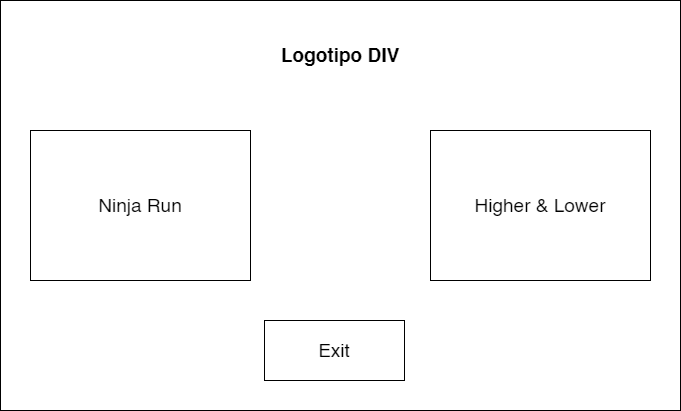


Ilustración 2 - Boceto con la pantalla inicial de DIV

* + 1. Arte final
    2. Sonido
  1. Documento de diseño del videojuego de Ninja Run
     1. Ficha técnica
* **Título:** Ninja Run
* **Plataforma:** Dispositivos móviles Android
* **Género**: Endless Runner
* **Audiencia**: Todas las edades
* **Formato**: Apaisado
* **Número de jugadores**: Un solo jugador
* **Idioma**: Inglés
  + 1. Concepto del videojuego

Ninja Run es un *endless runner* donde el objetivo es simple, saltar, saltar para evitar los obstáculos que irán apareciendo en una posición aleatoria cada X tiempo, conforme se avance en el juego los obstáculos tardarán menos en aparecer. El único fin que habrá en Ninja Run sucederá cuando el usuario colisiones contra algún obstáculo. Para adaptar este juego se pretende hacer que cuando el obstáculo esté lo suficientemente cerca como para poder saltarlo, el dispositivo vibre.

La puntuación del juego consistirá en el número de obstáculos evitados.

* + 1. Mecánicas

La mecánica principal del protagonista será el salto, donde el jugador se desplazará en el eje Y. El jugador siempre estará quieto respecto al eje X, aunque daremos la sensación de movimiento con la animación del correr y el desplazamiento del fondo mediante la técnica *parallax scrolling [[2]](#footnote-2).*

Por otra parte los obstáculos se crearán a diferentes alturas, pero su única mecánica será el desplazamiento en el eje X, para esquivar estos obstáculos el jugador deberá saltar o no.

* + 1. Controles

Como contamos únicamente con la mecánica del salto para personaje principal, este saltará cuando el usuario toque cualquier zona de la pantalla.

* + 1. Diagramas de flujo

El siguiente diagrama de flujo parte desde la decisión del jugador de jugar a Ninja Run, se detalla todo lo que ocurriría en una partida completa.

Diagrama de flujo de Ninja Run


Ilustración 3 - Diagrama de flujo de Ninja Run

* + 1. Bocetos de pantallas

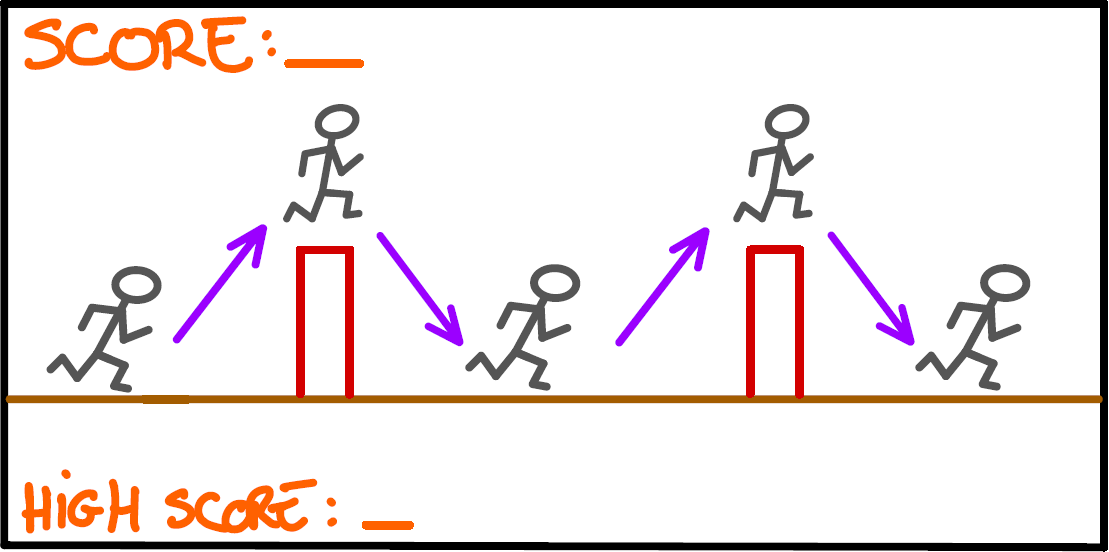


Ilustración 4 - Boceto de la pantalla de juegol de Ninja Run

Cuando el obstáculo se acerque lo suficiente como para tener que saltar y esquivarlo, vibrará el dispositivo.

Representación del salto en Ninja Run


Ilustración 5- Representación del salto en Ninja Run

La sensación del salto sólo produce movimiento en el eje Y puesto que serán los obstáculos los que se acerquen. Asimismo, como ya se ha comentado antes la sensación de movimiento se incentivará con el efecto *parallax scrolling.*

* + 1. Arte final
    2. Sonido
  1. Documento de diseño del videojuego de Higher & Lower
     1. Ficha técnica
* **Título:** Higher & Lower
* **Plataforma:** Dispositivos móviles Android
* **Género**: Arcade
* **Audiencia**: Todas las edades
* **Formato**: Apaisado
* **Número de jugadores**: Un solo jugador
* **Idioma**: Inglés
  + 1. Concepto del videojuego

El objetivo es conseguir la mayor racha de aciertos. El usuario encontrará a la izquierda un sonido que podrá reproducir dándole al botón de *play* y encontrará lo mismo a la derecha para reproducir un sonido diferente. El usuario tiene que identificar si el sonido de la derecha es más agudo o grave que el de la izquierda. Para adaptar este juego se pretende hacer que cuando se reproduzcan los sonidos, el dispositivo vibre en función de la frecuencia de estos. Si un sonido es más agudo tendrá una mayor frecuencia, con lo cual la vibración será más intensa que la vibración de un sonido grave.

* + 1. Mecánicas

La mecánica principal es el sonido y vibración. No sé si en este caso este apartado iría fuera.

* + 1. Controles

El control principal es pulsar sobre los botones que habrá en la pantalla tanto para escuchar los sonidos como para seleccionar la respuesta.

* + 1. Diagramas de flujo

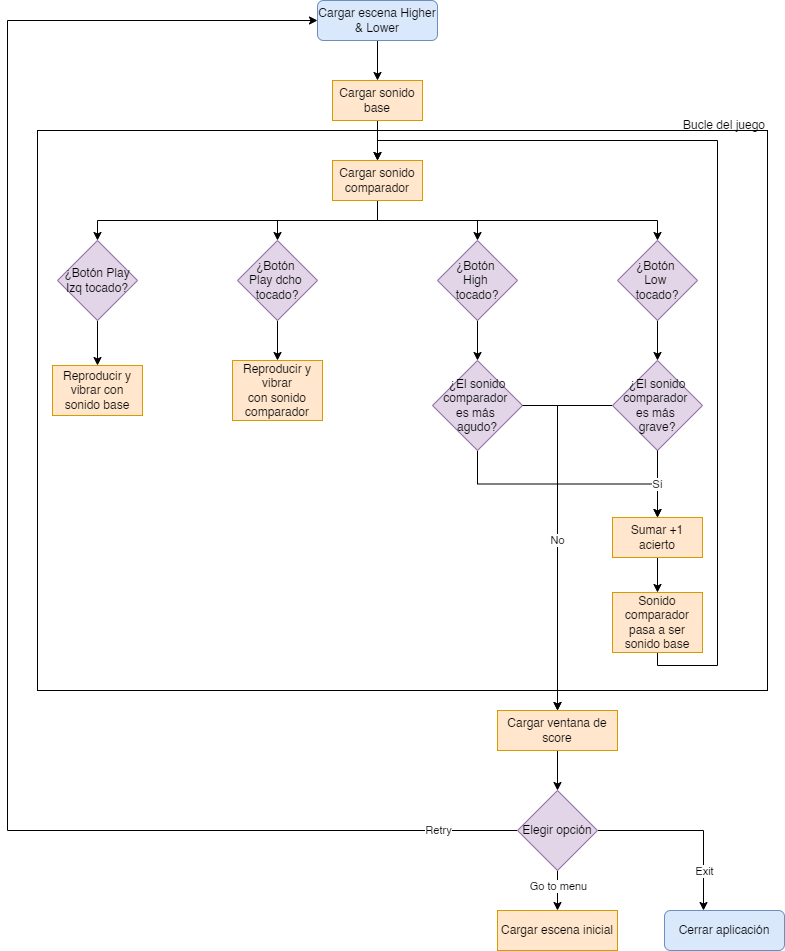


Ilustración 6 - Diagrama de flujo de Higher & Lower

* + 1. Bocetos de pantallas

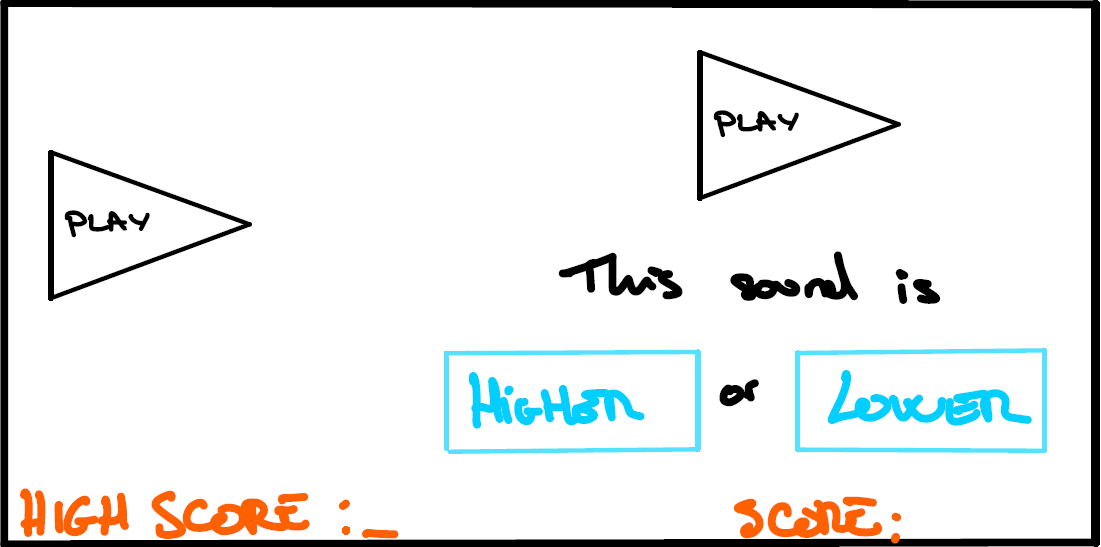


Ilustración 7 - Boceto de la pantalla de juego de Higher & Lower

Cuando el botón de *play* sea pulsado se reproducirá el sonido en cuestión y a su vez, dependiendo de la frecuencia de dicho sonido el dispositivo vibrará más o menos. Tras reproducirlos el usuario deberá decidir si el sonido comparador, es decir, el de la derecha es más agudo o grave que el de la izquierda (sonido base). Si acierta, el sonido comparador pasará a ser el sonido base y se cargará un nuevo sonido comparador, además de sumar 1 a la puntuación. El orden de los sonidos de cada partida será diferente.

* + 1. Arte final
    2. Sonido

Bibliografía

Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030. (31 de 12 de 2020). *Base Estatal de datos de personas con valoración del grado de discapacidad.* Obtenido de Gobierno de España: https://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/bdepcd\_2020.pdf

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (22 de Mayo de 2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud*. Obtenido de Gobierno de España: https://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/435cif.pdf

Real Academia Española. (15 de Noviembre de 2021). *Videojuego - Definición diccionario de la lengua española*. Obtenido de Diccionario Real Academia Española: https://dle.rae.es/videojuego

Romañach Cabrero, J. (Enero de 2005). *Foro de Vida Independiente*. Obtenido de Wayback Machine: https://web.archive.org/web/20171031055444/http://www.asoc-ies.org/vidaindepen/docs/diversidad%20funcional\_vf.pdf

1. El término *endless runner* proviene del inglés y su traducción directa es la de "corredor infinito". Podemos entenderlo como la acción en la que el jugador avanza sin parar en una dirección. Además, podrá ir superando obstáculos que irán dificultando su camino y en caso de no superarlos, el jugador morirá. [↑](#footnote-ref-1)
2. El efecto *parallax scrolling* es una técnica donde las imágenes del fondo pasan más lentamente por la cámara que las imágenes de primer plano, creando así una ilusión de profundidad en una escena 2D y añadiendo un sentido de inmersión a la experiencia. [↑](#footnote-ref-2)