

**CONVERGIENDO LA CULTURA LOCAL Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: UN  
ACERCAMIENTO GENERACIONAL DE LA MANO DE LOS SERIOUS GAMES**  
CONVERGING LOCAL CULTURE AND NEW TECHNOLOGIES: SERIOUS GAMES  
TO AID INTERGENERATIONAL BONDING

*Esteban Aitor Zapirain*

*Franco David Kühn*

*Gerardo Fabián Rodríguez*

*Universidad Nacional de Mar del Plata*

*estebanzapirain@gmail.com*

*fkuhn@mdp.edu.ar*

*gefarodriguez@gmail.com*

Fecha de recepción: 29/03/2022

Fecha de aprobación: 31/03/2022

**Resumen**

La globalización y la ubicuidad de las tecnologías de conectividad permiten el acceso instantáneo a contenidos culturales de todo el mundo. Las generaciones más jóvenes, ciudadanos digitales que han crecido rodeados de estas posibilidades, son los consumidores más asiduos de estas producciones. Los adultos que no son nativos digitales, poseen un arraigo y una identidad de pertenencia a una ciudad o país más intensa que los jóvenes, y a la vez no están tan inmersos en el uso de las tecnologías de la información. Estos factores acentúan la barrera intergeneracional,

anulando los posibles espacios vinculares entre jóvenes y adultos.

Se propone en este trabajo el desarrollo de un videojuego que aporte en este sentido, vinculando la cultura característica de la ciudad de Mar del Plata a través de uno de sus iconos más destacados, el maestro del tango Astor Piazzolla. Se relata el proceso de diseño y desarrollo para hacer de este juego un objeto cultural atractivo y accesible a ambas poblaciones etarias.

**Palabras clave**

videojuegos, serious games, Piazzolla, tango, cultura, Mar del Plata

*e-tramas 11 – Marzo 2022 – pp. 53-66*

*ISSN 2618-4338*

*GTI – TEG 2.0 – HDHV (E041-06)*

*Facultad de Ingeniería; Facultad de Humanidades*

*Universidad Nacional de Mar del Plata*

*Universidad de Murcia*

### **Abstract**

Globalization and the ubiquity of connectivity technologies allow instant access to cultural content from all around the world. Younger generations, who have grown up surrounded by these possibilities, are the most frequent consumers of these productions. Elder adults who are not digital natives, have a stronger sense of belonging to a city or country than young people, and at the same time are not as immersed in the use of information technologies. These factors accentuate the intergenerational barrier, nullifying the possible linking spaces between young people and adults.

This paper proposes the development of a video game that contributes in this sense, linking the characteristic culture of the city of Mar del Plata through one of its most outstanding icons, tango master Astor Piazzolla. Across this paper, we explain the design and development process to make this game an attractive and accessible cultural object to both age populations

### **Keywords**

Videogames, serious games, Piazzolla, tango, Culture, Mar del Plata

## **INTRODUCCIÓN**

El acceso y la difusión de los conocimientos, en el siglo XXI, requieren de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que conjugan saberes académicos y saberes tecnológicos a la vez que políticas de transferencia, que permitan a la sociedad beneficiarse de las investigaciones y de los desarrollos universitarios.

Con los videojuegos como excusa, investigadores, docentes, extensionistas, becarios, graduados y alumnos de las Facultades de Ingeniería y de Humanidades venimos co-creando redes de colaboración que enfatizan tanto la función social de la Universidad como el necesario desarrollo colaborativo y participativo de los proyectos abocados al estudio del impacto de las tecnologías en la generación y transmisión de conocimientos entre los jóvenes de “la generación APP”, de acuerdo a las consideraciones desarrolladas por Howard Gardner y Katie Davis. De acuerdo con estos autores, no resulta arriesgado afirmar que la generación actual de jóvenes está profundamente inmersa en los medios digitales.

Los videojuegos son un producto de la industria cultural que requiere del trabajo de múltiples disciplinas. Si nos centramos en un elemento específico, ya sea la tecnología, el discurso visual, los aspectos técnicos de la programación o el diseño, la comunidad de

gamers, o su uso en la educación, profundizaremos en nuestra comprensión de cada área. Sin embargo, si no se comparten ideas con personas externas a los nichos específicos de investigación, nos arriesgamos a perder la vista de la fotografía mayor. Compartir experiencias, aprender de los demás, generar una red de contactos de diferentes disciplinas son algunos de los motivos por los que consideramos muy importante participar de este evento de manera tal que podamos enriquecernos y mejorar nuestros productos como así también difundirlos.

Consideramos a los videojuegos, tanto a los comerciales como a los serious games, desde múltiples perspectivas: productos comerciales, herramientas pedagógicas, medios de ocio digital, medios de comunicación, objetos lúdicos, fuentes documentales y constructos culturales, que en la Universidad nos permiten desarrollar y aplicar con éxito la triada docencia – investigación – extensión.

Pretendemos fomentar lo que algunos autores denominan “aprender de verdad”, para lo cual es necesario tener conocimiento, pero especialmente habilidades que permitan recuperarlos y aplicarlos. Y estimamos que los videojuegos constituyen un elemento esencial y una de las vías posibles para poder realizar tales aprendizajes. Somos conscientes de que es un camino que comienza ahora, a pesar de que las bases están puestas desde hace un par de décadas, pero las dificultades que existen están ahí tanto por determinadas actitudes negativas hacia el fenómeno, fundamentalmente por el desconocimiento del medio, como por obstáculos propios y que son inherentes al videojuego, como las posibilidades de uso.

¿Por qué los videojuegos? Los videojuegos ofrecen un entorno de aprendizaje complejo y rico, pero sobre el que resulta necesario intervenir pedagógicamente, con la precisión de usar estrategias educativas para integrarlos de una forma coherente y adecuada al aula. Además, los diversos títulos y producciones existentes no tienen por qué responder a contenidos curriculares concretos, sino que pueden ser utilizados para trabajar competencias digitales y servir de base para múltiples actividades. Este hecho es digno de ser tenido en consideración, pues resulta esencial una buena elección del juego en función de los objetivos que se pretendan alcanzar, en una instancia de mínima, o el diseño de los propios juegos serios, en el caso de máxima.

Con el desarrollo de Oblivion 3.000 contribuimos a la difusión del legado de Astor Piazzolla y a la cultura de su ciudad natal, Mar del Plata y aportamos de forma positiva y proactiva en los debates referidos al uso y creación de serious games.

Demás está decir que defendemos este buen uso de este tipo de tecnología, que permite desarrollos interdisciplinarios y encuentros intergeneracionales, tan necesarios y fructíferos en los ámbitos universitarios actuales.

## DESARROLLO

En un mundo globalizado y mediante los avances tecnológicos recientes en comunicaciones de datos, que permiten la transmisión prácticamente instantánea de información de un lado a otro del planeta, las culturas se entrecruzan constantemente: tenemos acceso a producciones culturales, musicales y audiovisuales de todos los rincones del mundo, a demanda y disponibles en forma ubicua en las pantallas que nos rodean en forma cotidiana.

Este hecho tiene múltiples beneficios sociales, culturales y de avance de la ciencia; sin embargo, a su vez trae arraigada una pérdida de la identidad de origen de las personas, por este constante bombardeo de medios de otros lugares: este proceso ya comenzó hace tiempo, con la radiodifusión y la televisión, y se ha visto amplificado por el advenimiento de internet y las redes sociales. Los destinatarios más asiduos a estos “nuevos” medios son las generaciones más jóvenes, y esto no ha hecho más que contribuir a ampliar la brecha intergeneracional. Las generaciones que actualmente conforman el segmento de adultos mayores se encuentran más ligadas culturalmente y en pertenencia a su lugar de origen, lo cual contrasta con la significación de “ciudadano sin fronteras” que es común entre los jóvenes.

Este y otros muchos aspectos postergan a los adultos mayores como ciudadanos incapaces de adaptarse a los lenguajes y procesos de la sociedad occidental actual. El uso de la tecnología se ha vuelto indispensable para la vida cotidiana: es necesario poder manejar un celular para poder comunicarse, para realizar todo tipo de trámites e incluso para concretar operaciones básicas, como comprar en un comercio. La dificultad entendible para los adultos mayores de incorporar estos nuevos lenguajes y habilidades, sin las que ellos han pasado la mayor parte de su vida, los excluyen de los procesos cotidianos de la sociedad moderna. Al mostrar estas dificultades, su imagen se ve perjudicada frente a los jóvenes, quienes adoptan la tecnología de forma fluida y natural.

Nos impusimos como objetivo para este trabajo construir un producto tecnológico que ayude a difundir la cultura local, y un producto cultural que promueva el uso de la tecnología. Para ello, siendo un grupo de investigación radicado en la ciudad de Mar del Plata, abordamos a Astor Piazzolla, el músico marplatense más influyente de todos los tiempos.

Astor Piazzolla es el padre de un nuevo estilo que conjuga el tango en forma instrumental con el jazz y la música clásica, denominado tango de vanguardia [1]. Esta ramificación del tango le ha valido tanto elogios como críticas de parte de los puristas del género (acunando apodosos disímiles como “el gran Astor” y “el asesino del tango”), pero sin

duda su obra es trascendental, a tal medida que, ante la noticia de su fallecimiento, fue descrito por el New York Times como “el compositor de tango más importante del mundo” [2].

Si bien Piazzolla es un artista reconocido internacionalmente, en su ciudad natal no es comúnmente conocida su obra y su legado, particularmente por las generaciones más jóvenes.

En el marco del centenario del nacimiento de Astor Piazzolla, durante el año 2021 se realizaron actividades y propuestas impulsadas por el Teatro Auditorium de Mar del Plata, el Centro Provincial de las Artes, el Teatro Argentino de La Plata y los Organismos Artísticos del Sur en Bahía Blanca, incluyendo conciertos, exposiciones, proyecciones, conferencias y otras actividades culturales [3]. Este tipo de actividades normalmente convoca a un grupo selecto, inmerso en el ámbito de la cultura, y no es tan amigable para los jóvenes o las personas que no frecuentan los sitios de exposición cultural. Estos lugares están, a su vez, envueltos por un halo de tenor cultural que no los hace atractivos a aquellas personas que no estén insertas en el circuito.

El tango como género musical está asociado a una generación en particular y no atrae fácilmente a los jóvenes. En el mundo actual sí es muy significativa la presencia del tango instrumental, ya sea como pieza musical o como acompañamiento para la ejecución del baile.

Los videojuegos poseen características que los hacen muy atrapantes para las nuevas generaciones: la combinación de una experiencia cinematográfica con la interactividad y los desafíos planteados generan placer en el usuario y una inmersión completa en la experiencia [4].

Los videojuegos, en tanto experiencias inmersivas e interactivas, son un medio especialmente propicio para la difusión del arte audiovisual; sin ser su principal objetivo, múltiples videojuegos comerciales a lo largo de la historia han promovido el descubrimiento de piezas de música clásica, al incorporarlas en su banda sonora [5].

El uso de videojuegos con propósitos serios recibe el nombre de Serious Games (SG). Los SG aprovechan las características de simulación e interactividad de los videojuegos para propósitos que trascienden el mero entretenimiento, con aplicaciones en la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica [6].

Se propuso como objetivo desarrollar un SG que proporcione un acercamiento a la obra de Astor Piazzolla a la población con bagaje cultural más cercano a los videojuegos que a las propuestas brindadas en espacios culturales tradicionales.

El presente trabajo describe el proceso de desarrollo del producto resultante, las decisiones tomadas en cuanto a los requerimientos técnicos y pedagógicos que maximicen

la accesibilidad del SG, y que la obra de Piazzolla sea claramente reconocible y se destaque en la experiencia de juego.

## **OBJETIVOS**

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un videojuego con tres propósitos principales:

1. Fomentar la cultura local marplatense entre los jóvenes, y en particular acercar la obra del maestro Astor Piazzolla desarrollando un producto atractivo para las nuevas generaciones. Los videojuegos combinan interactividad, diversión y estética audiovisual utilizando un soporte tecnológico que es ubicuo en la cotidianidad de jóvenes y adultos, por lo cual el videojuego es el formato adecuado para este producto. Dado que el videojuego a desarrollar se diseña para cumplimentar un propósito principal que no es el de la mera diversión, este trabajo se enmarca dentro de la definición de un videojuego serio (serious game).

2. Ofrecer una herramienta para que los adultos mayores puedan interactuar con un dispositivo tecnológico en forma amigable. En estos tiempos, y en forma enfatizada por el efecto de la pandemia COVID, es indispensable promover la alfabetización digital universal, para todos los estratos sociales y etéreos. El producto de este trabajo es particularmente apto para aportar en este sentido, al ser la temática, la estética, la música y los iconos culturales familiares para los adultos mayores. Se propone como característica necesaria para este producto el ser accesible para personas que no sean usuarios habituales de aplicaciones tecnológicas.

3. Favorecer el acercamiento intergeneracional: en una sociedad en la que se categoriza al adulto mayor como inferior en capacidad y habilidades en el manejo de la tecnología, la singular combinación que se presenta en este producto habilita la intersección de conocimientos: el joven es más avezado en la coordinación motriz y la intuición en el manejo de la tecnología, mientras que el adulto mayor posee más conocimiento en cuanto al significado y la historia detrás de los elementos culturales representados dentro del entorno del videojuego. Se promueve el encuentro y la interacción entre unos y otros como parte de la experiencia generada.

En base a estos objetivos, se delinearon una serie de requerimientos técnicos, lineamientos para la experiencia de usuario y sub-objetivos de presencia cultural efectiva.

### ***REQUERIMIENTOS TÉCNICOS***

Para propiciar el acceso lo más amplio posible a la experiencia de juego, particularmente dentro de las poblaciones objetivo de jóvenes en edad escolar y adultos mayores, se definió que el videojuego debe ejecutarse en teléfonos celulares con sistema operativo Android, por ser la alternativa más habitual en los dispositivos de gama media y baja. En la misma clave, se restringió la visual a gráficos simples bidimensionales, por ser una alternativa que es menos pesada computacionalmente y aún así permite una experiencia estética agradable.

Por otro lado, si bien no se incluyó dentro de los objetivos particulares para este trabajo, al ser un producto de difusión cultural y sin fines de lucro cuyo indicador de éxito es el mayor impacto en la comunidad, es deseable que las herramientas de desarrollo y el código generado sean de código abierto, para permitir su libre distribución y modificación. Es por ello que se seleccionó el motor de videojuegos Godot como principal herramienta de desarrollo. Godot es un motor de videojuegos 2D y 3D multiplataforma, de código abierto publicado bajo la Licencia MIT y desarrollado por la comunidad de Godot. Se utilizó la versión 3.2 de este motor para la implementación del juego.

### ***EXPERIENCIA DE USUARIO***

El hecho de que el videojuego esté dirigido a dos segmentos poblacionales muy disímiles en hábitos y destrezas en el uso de la tecnología (jóvenes y adultos mayores), obliga a diseñar una experiencia de usuario que sea agradable y funcional para ambos.

Se define entonces la necesidad de contar con controles simples y fáciles de identificar en pantalla, y de contar con mecanismos de juego simples con la posibilidad de graduar el nivel de dificultad, para proveer una experiencia de juego accesible a los menos expertos y a la vez desafiante para los que cuenten con mayor destreza.

### ***REPRESENTACIÓN DE ÍCONOS CULTURALES***

Para cumplir con el objetivo de transmitir la obra de Piazzolla y la cultura local marplatense mediante el videojuego, los elementos icónicos culturales deben proliferar, ser fácilmente identificables y notorios en el ambiente del juego. A su vez se debe incluir explícitamente información sobre los rasgos más relevantes, para que no pasen desapercibidos incluso para quienes no estén familiarizados con los mismos.

La música debe ser preponderante, y afectar transversalmente las dimensiones de la experiencia de juego. La música reproducida debe ser fiel a las producciones originales de Astor Piazzolla, y la estética del juego debe aportar a la comprensión de las intenciones y el contexto en el que fue producida cada pieza.

Se debe identificar inequívocamente el ambiente del juego con la ciudad de Mar del Plata, para transmitir el valor y lo profundamente interesantes que son sus entornos comparados particularmente con las ciudades de Estados Unidos, que son mejor valoradas por ser comúnmente representadas en el cine y los videojuegos comerciales.

### ***PROCESO DE DISEÑO***

A partir de esas restricciones y decisiones, el proceso de diseño del juego comenzó desde la narrativa. La misma fue inspirada en una frase del maestro Astor Piazzolla: “Tengo una ilusión: que mi obra se escuche en el 2020. Y en el 3000 también”. A partir de allí se decidió que la estética del juego sería de descubrimiento, al situar al jugador en un mundo hipotético en el año 3000 y desde donde se encontrarán elementos de la obra del artista. Con esa idea se representa el salto generacional y se ilustra el paso del tiempo en la cultura. A fin de realzar la cultura relacionada a la ciudad de Mar del Plata, siendo este uno de los objetivos del proyecto, se utilizaron de manera visual algunos modelos de edificios y monumentos conocidos de la ciudad para que el jugador se identifique en el entorno marplatense.

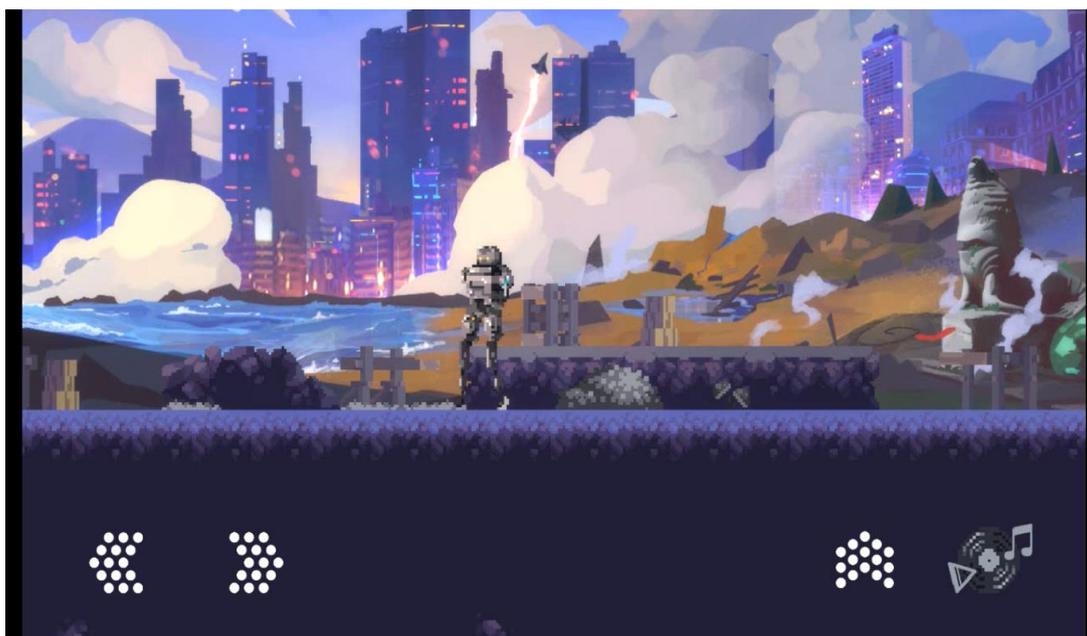


Figura 1: Nivel de plataformas con elementos representativos de la ciudad de Mar del Plata

Desde ese puntapié inicial, se definió que al descubrimiento se sumaría una estética de sensaciones, con prioridad en distintos sentimientos relacionados con las canciones compuestas por Astor.

Para cumplir este fin se diseñaron dos tipos de niveles: uno de plataformas a modo de cumplimentar una búsqueda enfocada en la estética de descubrimiento y otro de juego rítmico más relacionado a la estética de sensaciones y utilizando las obras de Piazzolla como hilo conductor.

Los niveles de ritmo consisten en un entorno en dos dimensiones en el cual descienden círculos que representan notas. Los mismos entran en contacto con una línea horizontal que delimita el objetivo. Si el jugador toca la nota en el momento en que ambos entran en contacto, obtendrá puntos. Mientras más centrada esté la nota con la línea, más puntos obtendrá el jugador. Se implementó también una mecánica de combos, para mantener el ritmo y promover la jugabilidad.

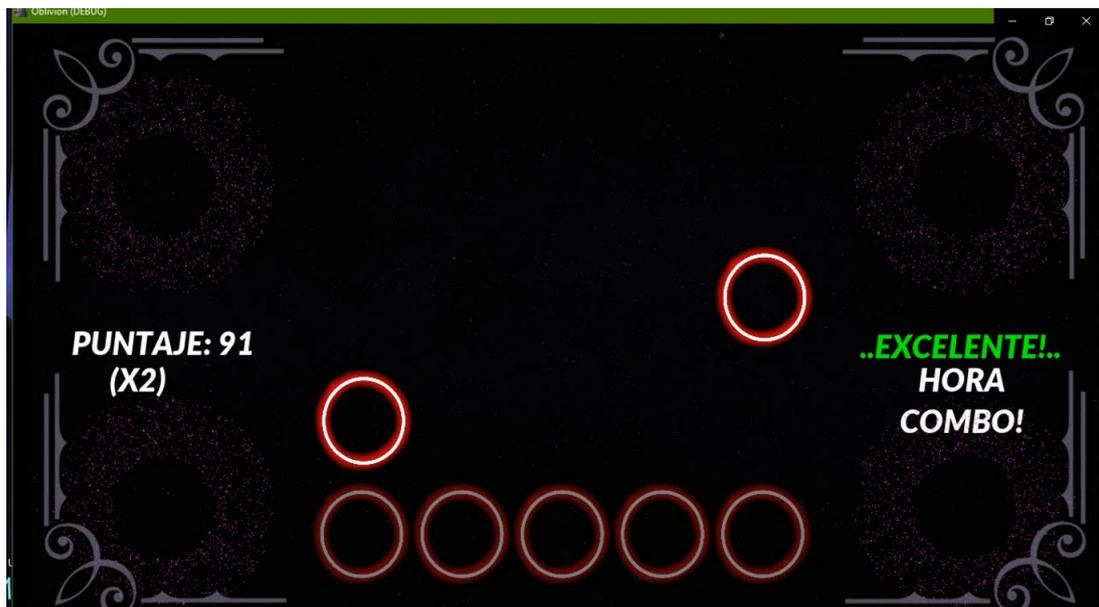


Figura 2: Nivel rítmico del juego

Para representar al personaje principal se definió un robot, un objeto sin sentimientos que tiene como finalidad durante el trayecto de la narrativa el descubrir distintas sensaciones a través de la música. El objeto del juego entonces se basa en encontrar distintas obras y conocer distintos aspectos de la vida del autor y de sus vivencias al momento de producir sus creaciones. Durante los segmentos de plataformas, el robot dispone de un inventario en el que almacena los objetos coleccionables que obtenga durante

el juego. Estos objetos están repartidos por distintas zonas del mapa donde se podrá acceder. Cada objeto de este tipo se relaciona con la vida de Astor Piazzolla y guarda una frase que lo conecta a un periodo de su vida. El beneficio de recoger los objetos coleccionables, además del hecho de completar el inventario, será conocer un poco más de la historia de Astor y conectarse con la narrativa.



Figura 3: Diseño del personaje de Robot

Para visualizar de manera gráfica el proceso de descubrimiento se definió la utilización de colores. Así, el juego comienza en blanco y negro y, a medida que el personaje vaya obteniendo los discos del artista, se manifestarán nuevos colores. Cada disco habilita un juego rítmico con una obra específica.

El primer disco lleva al jugador al nivel rítmico con la canción "Oblivion". En este caso, el color que identifica este escenario es el azul y se utiliza para indicar nostalgia y melancolía. Al salir del refugio, Robot se podrá mover libremente por el mapa y encontrar el primer disco abandonado. Éste otorgará a Robot la capacidad de saltar y ver las plataformas para alcanzar nuevos lugares del mapa. Además, en el mapa se habilita el mismo color, indicando el descubrimiento.

El segundo disco utiliza como referencia la canción "Violentango". Se utiliza el color rojo para manifestar sentimientos de fuerza, adrenalina y hasta rebeldía. Mediante este disco, Robot podrá encontrar dispositivos de acción (tales como botones o palancas), los cuales son los encargados de abrir puertas y activar plataformas móviles (arriba-abajo o derecha-izquierda). Estas palancas se activarán cuando el robot pase por ellas influyendo en algunos elementos del nivel a su paso.

El tercer disco hace mención a "Libertango" y utiliza el color verde para su representación visual. Aquí se realiza la independencia y la libertad. Este nivel permitirá que Robot active trampolines los cuales posibilitan que alcance mayores distancias.

El cuarto y último disco utiliza la obra "Adiós nonino". Este nivel utiliza todos los colores anteriores, dando la sensación de completitud y de conjunción de los elementos y sentimientos de las obras anteriores. Al finalizar el nivel, el juego se completa y se manifiesta todo el mapa en colores.

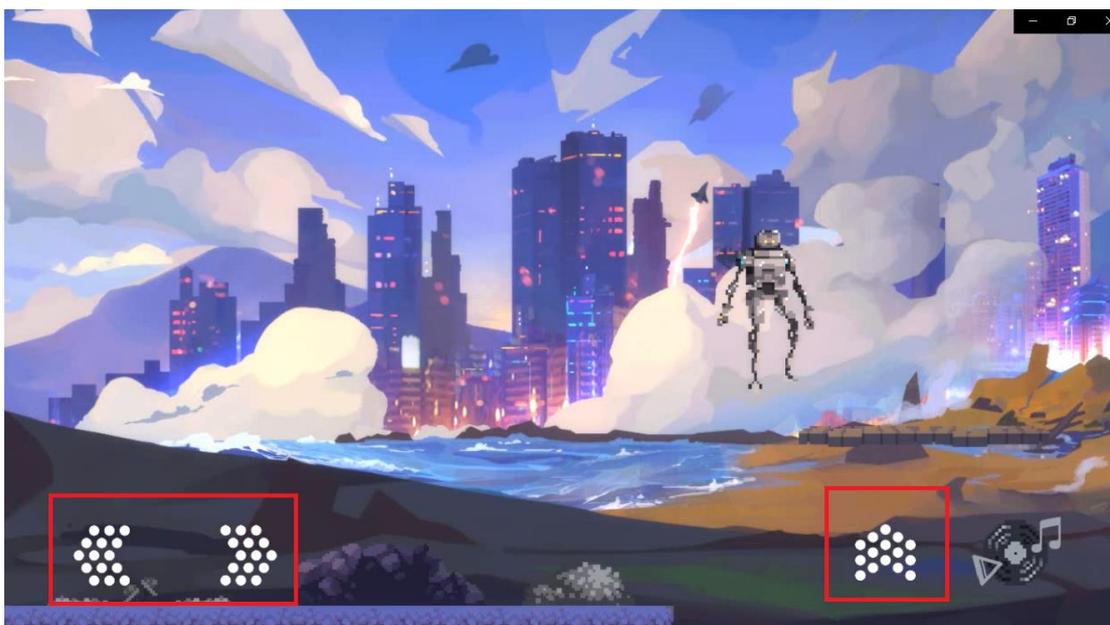
## CONVERGIENDO LA CULTURA LOCAL Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: UN ACERCAMIENTO GENERACIONAL DE LA MANO DE LOS SERIOUS GAMES



Figura 4: Comienzo del juego en blanco y negro

El juego pretende generar una inmersión al usuario mediante desafíos en el nivel plataforma como: obtener discos, descubrir lugares o movimientos nuevos.

En los niveles rítmicos la intención es llevar al jugador a estar muy concentrado en el juego intentando completar el nivel con la mayor cantidad de puntos posibles. En caso de no lograr todos los combos propuestos o querer repetir el nivel, el jugador tiene la posibilidad de hacerlo mediante la incorporación de estos niveles al menú del inventario.



**Figura 5: Elementos de navegación en el nivel de plataformas.**

Otro punto importante en la inmersión es la música de fondo en las escenas, lo que genera una ambientación correcta para que el jugador se sienta atraído por lo que ve y oye al mismo tiempo. Se busca que el jugador esté en constante conexión con el tango, lo cual se logra mediante el uso de distintas canciones tanto durante los niveles rítmicos como el de plataforma. Visualmente, la conexión se alcanza mediante el uso de iconografía, fuentes y símbolos en los menús e interfaces de usuario reminiscentes al fileteado porteño.

## **CONCLUSIONES**

En el presente trabajo se ha descrito el proceso de desarrollo y las decisiones técnicas y pedagógicas relacionadas al SG “Oblivion 3000”, un videojuego cuyo principal objetivo es acercar la obra de Astor Piazzolla a las nuevas generaciones.

En Oblivion 3000, el jugador se sitúa en un entorno postapocalíptico, desolado y solitario, el cual irá descubriendo poco a poco junto a su personaje avatar, Robot. A medida que explore el mundo, encontrará indicios de la obra artística de civilizaciones pasadas y particularmente del maestro del tango Astor Piazzolla.

Las decisiones tomadas en el proceso de desarrollo aseguran que el producto cuente con requerimientos técnicos accesibles, y que el foco esté puesto en la música de Piazzolla y en las emociones que genera escucharla.

El juego inicialmente cuenta con un nivel plataforma sencillo y cuatro niveles rítmicos con las canciones asociadas. Si bien la mejora de récords personales ya es un motivo suficiente para fomentar la rejugabilidad, se evalúa a futuro la incorporación de un sistema de puntaje global impulsando así, la competencia entre distintos usuarios del mundo.

Se planea hacer actualizaciones o material bonus que pueda ser comprado para ampliar el mapa de plataforma, ver nuevos mapas y tener más canciones disponibles para jugar. De esta manera, el juego podría ser dinámico en cuanto al material ofrecido y el jugador sentir interés por volver a jugar y encontrar nuevos elementos o canciones disponibles.

## **REFERENCIAS**

[1] García Brunelli, O. (1992). “La obra de Astor Piazzola y su relación con el tango como especie de música popular urbana”. Revista del Instituto de Investigación Musicológica “Carlos Vega”, 12, 201-210. Recuperado de:

<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/1339/1/obra-astor-piazzolla-relacion.pdf>

[2] Holden, S. (6 de julio de 1992). Astor Piazzolla, 71, Tango's Modern Master, Dies. The New York Times. Recuperado de:

<https://www.nytimes.com/1992/07/06/obituaries/astor-piazzolla-71-tango-s-modern-master-dies.html>.

[3] Homenajes a Piazzolla a 100 años de su nacimiento (27 de febrero de 2021). Región Mar del Plata. Recuperado de:

<https://regionmardelplata.com/ver-noticia.asp?noticia=general-pueyrredon-homenajes-a-piazzolla-a-100-a%C3%B1os-de-su-nacimiento&codigo=11790>

[4] Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The psychology of optimal experience. Harper and Row, Nueva York, 72-77.

[5] Gibbons, W. (2018). Unlimited Replays: Video Games and Classical Music. Oxford University Press, Nueva York, 1-7.

[6] Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. Computer, 38, 25-32. Recuperado de:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/1510565>

