

# Einalu'u: Videojuego de Simulación de Construcción y Gestión de Culturas Indígenas Prehispánicas

Adriana Urdaneta<sup>1</sup>, Esmitt Ramírez<sup>1,2</sup>  
addeurme@gmail.com, esmitt.ramirez@ciens.ucv.ve

<sup>1</sup> Escuela de Computación, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

<sup>2</sup> Centre de Visió per Computador, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

**Resumen:** La historia es parte de la identidad de una nación. El conocimiento público de su historia y sus orígenes es importante, por ello existen iniciativas que contribuyen a su difusión. En Latinoamérica, las culturas indígenas precolombinas aportan un gran valor a las identidades de sus naciones. Particularmente, la cultura venezolana se forjó como producto del intercambio cultural entre europeos, africanos y los nativos pobladores de América. Actualmente, es posible identificar elementos culturales de los pueblos indo-origenarios de Venezuela, aun cuando muchas etnias hayan desaparecido y exista un desconocimiento generalizado de las mismas. Así, con el fin de preservar las culturas indígenas prehispánicas, se justifican las propuestas tecnológicas que contribuyen a su difusión. En este trabajo se plantea una propuesta basada en un videojuego de simulación de construcción y gestión, de un solo jugador, empleando arte 2D dimétrico basado en *tiles*. En Einalu'u, nombre del juego, el jugador elige una etnia y una ubicación para jugar, construir y gestionar los elementos hasta alcanzar un hito poblacional. La metodología usada fue el diseño iterativo, cuyo enfoque de desarrollo ágil permite mejorar el producto de manera incremental en cada iteración. Se utilizó un sistema de encuestas para evaluar el impacto del videojuego sobre los jugadores enfocados en la difusión de la cultura indígena. Los resultados muestran que en Einalu'u, un jugador encuentra una amplia cantidad de elementos culturales, naturales y geográficos que, en muchos casos, son desconocidos y de su interés; sin embargo, la densidad etnográfica y la carencia de algunos elementos identificativos en el juego obstaculizó su experiencia lúdica.

**Palabras Clave:** Indígenas; Videojuegos; Simulación; Biomas; Ecorregiones.

**Abstract:** History is part of the identity of a nation. Public knowledge of its history and its origins is crucial, therefore, they are initiatives that contribute to its dissemination. In Latin America, pre-Columbian indigenous cultures bring great value to nations identities. Particularly, Venezuelan culture was forged as a product of the cultural exchange between Europeans, Africans and the native people of America. Currently, it is possible to identify cultural elements of the indigenous people of Venezuela, even when many ethnic groups have disappeared and there is a widespread ignorance of indigenous cultures. Thus, in order to preserve pre-Hispanic indigenous cultures, technological proposals that contribute to their dissemination are justified. In this paper, we propose an application for a single player for construction and management of a simulation videogame, using 2D tiles-based dimetric art. In Einalu'u, name of the game, the player chooses an ethnic group and a location to play, build and manage their elements until success a population milestone. The methodology used was the iterative design, whose agile development approach allows to improve the product incrementally on each iteration. A survey system was used to assess the impact of the videogame on players focused on the dissemination of indigenous culture. The results show that in Einalu'u, a player finds a large number of cultural, natural and geographical elements that, in many cases, are unknown and of interest; however, ethnographic density and the lack of some identifying elements in the game hindered his playful experience.

**Keywords:** Natives; Videogame; Simulation; Biomes; Ecoregions.

## I. INTRODUCCIÓN

Dentro de los aspectos socio-culturales de los habitantes de una nación se encuentra la historia de dicha nación. Esta constituye un hecho fundamental en el proceso de formación de la identidad ciudadana. Particularmente, en Venezuela, parte de su cultura fue gestada a raíz del intercambio cultural entre

los indígenas, habitantes originarios de las tierras americanas, los conquistadores europeos y los africanos traídos como esclavos a América. Los indígenas, nativos lugartenientes, fueron diezmados y aculturizados viéndose en la necesidad de movilizarse de sus hogares luego de la llegada de los europeos a América.



**Figura 1:** Capturas de Pantalla durante la Ejecución de Einalu'u: (a) Instante justo antes de Iniciar a Jugar, (b) Información de la Materia Prima que el Jugador Puede Consultar y, (c) Vista de la Evolución del Juego con los Elementos sobre el Mapa

De acuerdo con el registro oficial más reciente [1], para el año 2011, en Venezuela había un poco más de 700.000 habitantes indígenas que equivale a un 2,7% de su población. Así, la cultura venezolana se formó con un matiz bien marcado de la cultura occidental, dificultando el conocimiento y la valoración de su cultura indígena autóctona, que es un aspecto fundamental para entender e identificar la herencia cultural y el legado de los pueblos indo-originarios que la habitaron siglos atrás.

Las iniciativas que contribuyen a la difusión de las culturas indígenas son de gran importancia en el proceso de inclusión y valoración de dicho legado a la población venezolana. Principalmente, este proceso va dirigido a aquellos habitantes que actualmente no forman parte de dichos pueblos y desconocen, en gran medida, las características culturales de las diferentes etnias que existen en Venezuela, y aún más, las que dejaron de existir.

Considerando la importancia de la difusión de los valores autóctonos, la existencia de una propuesta tecnológica que facilite el acercamiento a las culturas indígenas se justifica en el impacto que podría representar en las personas interesadas en documentarse acerca de las etnias indo-originarias. Los juegos de video o videojuegos son una solución tecnológica que permite hacer una experiencia exploratoria, inmersiva y divertida para sus usuarios. El impacto que podría significar el desarrollo de videojuegos de temática indígena reposa en el hecho de que éstos constituyen no sólo una herramienta de entretenimiento, sino una forma de expresión artística que permite al jugador conectar con los contenidos.

En Venezuela, existen algunas iniciativas basadas en videojuegos que reivindican y promocionan la diversidad cultural. Entre dichas propuestas cabe destacar el videojuego El Canto del Autana [2], que aborda aspectos culturales de los pueblos autóctonos. En dicho trabajo, se trata la temática indígena sin hacerla su enfoque principal, apostando por un carácter nacionalista. Igualmente, se resalta la cultura indígena y muestra algunas de sus creencias, partiendo de mecánicas con objetivos como la exploración, recolección de elementos y mini-juegos cuyo fin lúdico es superar un reto aislado representativo. Al mismo tiempo, mezcla tradiciones, leyendas y deidades de diferentes culturas, con elementos venezolanos e incluso occidentales. Estos aspectos motivan el interés y el acercamiento hacia algunos elementos de la cultura indígena

venezolana enmarcados con un fin turístico.

Asimismo, el videojuego El Sueño de Bolívar desarrollado en el INCES (Instituto Nacional de Capacitación y Educación Socialista) dentro del Proyecto Integral Socialista Desarrollo Educativo en 3D del Estado Zulia, tiene como objetivo rescatar los símbolos patrios de Venezuela [3]. Otro ejemplo, es el juego Aventura Venezuela, un videojuego serio de concienciación enfocado en la fauna silvestre de Venezuela en peligro de extinción [4]. Ambas propuestas, presentan aspectos lúdicos de dar conocimiento a sus jugadores sobre situaciones específicas en Venezuela. Sin embargo, ninguna de estas propuestas favorece el conocimiento de las culturas indígenas desde un punto de vista histórico.

En este trabajo se presenta Einalu'u, un videojuego de simulación y gestión centrado en la cultura de los diferentes pueblos indígenas que habitaron en el territorio de Venezuela durante el período neo-indio. Este género de juego permite emular una realidad histórico-social, invitando al jugador a controlar la gestión y el crecimiento de una tribu, dentro de la cultura de una etnia específica. Con este enfoque, se busca que el jugador se sienta identificado con los valores y el modo de vida de dicho pueblo.

La organización de este artículo se presenta a continuación. En la Sección II se describen aspectos del videojuego como la dinámica y mecánica del juego, así como las características del mapa. La Sección III muestra de forma concisa el simulador, ente que gestiona la interacción de los elementos dentro de Einalu'u. Algunos aspectos artísticos relevantes son explicados en detalle en la sección IV. La Sección V contiene la experimentación realizada para demostrar nuestra propuesta. Finalmente, la Sección VI, muestra las ideas finales de la investigación realizada, analizando el proceso de desarrollo.

## II. EINALU'U

En lengua Wayuunaiki [5] Einalu'u significa *principio*, con la idea de capturar la esencia exótica del indigenismo, por la suavidad y variedad de sus fonemas. El diseño del videojuego fue creado para que las metáforas y simbolismos plasmados se representen dentro de todo el contexto lúdico. Al emplear conceptos como el origen o el principio, se hace referencia a la población que inicialmente habitó en Venezuela, a la cultura indo-originaria, a los nativos americanos.

Einalu'u consiste en un videojuego de simulación de construcción y gestión para la plataforma PC, centrado en el período histórico neo-indio, justo antes de la llegada de los conquistadores europeos a Venezuela, en la Figura 1 se muestran unas escenas del videojuego. El simulador abarca una gran cantidad de aspectos culturales para que el jugador explore diversas etnias y conozca detalles de sus formaciones socioeconómicas, modos de producción y algunos datos etnográficos como la alimentación, la producción de herramientas, enseres, armas y artesanías, ligadas o no al sector primario. El videojuego está inspirado en juegos de simulación de construcción y gestión, de temática histórica, como la saga Anno [6] de Ubisoft y la serie City Building [7], de Sierra Entertainment.

Así, el videojuego propuesto presenta una simulación donde cada elemento requiere de un tiempo para producir un nuevo elemento. Por ejemplo, para producir una hamaca se requiere de  $x$  unidades de fibra de moriche,  $y$  personas dedicadas a su fabricación y  $z$  minutos en tiempo de producción. Así, existe una función que se ejecuta cada  $z$  minutos que verifica que las condiciones estén dadas para la construcción de una hamaca: personas y unidades de moriche. En este caso, es el jugador que decide qué producir basados en los recursos disponibles en un instante de tiempo durante el juego.

#### A. Dinámica

La dinámica del juego se centra en la gestión de una tribu cuyas opciones viables corresponden a las características culturales de la etnia elegida por el jugador. La tribu seleccionada comenzará con una pequeña cantidad de población, y el jugador deberá alcanzar un hito poblacional mediante una buena administración de los recursos.

Para ello, el juego muestra indicadores de progreso que señalan los avances en la gestión de los recursos así como los logros en el crecimiento de la comunidad. A diferencia de otros juegos del género, no se maneja una moneda de juego ni se hace énfasis en la administración de dinero o en la distribución de las riquezas en diferentes clases, puesto que la vida indígena se mueve más dentro del equilibrio sistémico de las comunidades en relación con el ecosistema. Entonces, se plantea al jugador una serie de dificultades debido a la adquisición de materia prima y alimentos, los medios de producción, la organización social y la distribución del recurso humano como motor principal de la vida tribal.

La gestión de las acciones dentro del juego sucede en tiempo real, bajo una escala que busca representar el transcurrir de los procesos históricos y que considera al tiempo como un costo dentro del balance del juego. El jugador explora diferentes ámbitos culturales de una sociedad indo-originaria venezolana, intentando superar retos de supervivencia y crecimiento poblacional de la comunidad que gestiona. De esta manera, se mantiene al jugador en una constante necesidad de generar mejores estrategias a medida que va descubriendo y conociendo los elementos que forman parte de la vida indígena.

La dualidad existente entre la curiosidad ante lo diferente y el

dominio de este conocimiento, crea en el jugador una conexión y un vínculo que le permitirá sensibilizarse e identificarse con la riqueza cultural de los pueblos indígenas venezolanos.

#### B. Mecánica

Einalu'u es un videojuego del tipo un solo jugador, enfocado en las personas interesadas en videojuegos de estrategia, de simulación y gestión y juegos con temática histórica, donde los jugadores se sientan motivados ante la idea de planificar estrategias, organizar elementos y administrar recursos. El juego también está dirigido a personas interesadas en la cultura indígena o en la cultura venezolana en general (i.e. motivación intrínseca).

No existe una limitante en cuanto a edad o género para sentir interés en el juego. Sin embargo, dada la dinámica de estrategia y gestión de recursos, la tendencia se inclina a jugadores mayores de 13 años (clasificación PG+13 según ESRB [8]). Es probable que los venezolanos sientan más afinidad por el juego que personas de otras latitudes, dado que el tema central del videojuego es la diversidad cultural de los indígenas de Venezuela.

Al comienzo del juego, el jugador podrá elegir una ubicación geográfica inicial que determina el bioma del lugar, la etnia a la que representará y los retos y posibilidades que ha de tener para alcanzar una meta poblacional. Una vez iniciado el juego, éste podrá explorar el lugar navegando en la escena, construir infraestructuras y asignar personas a diferentes tareas.

La mecánica global del juego consta de una serie de mecánicas atómicas a partir de las cuales el jugador llevará a cabo sus estrategias de juego. Como parte de los comandos disponibles están explorar el área de juego, construir y mejorar infraestructuras, visualizar el estado de cada elemento de simulación, y gestionar las tareas en la población.

#### C. Mapa de Juego

El videojuego está compuesto por niveles que constituyen un mapa distinto dentro del juego. Un mapa de juego representa un bioma existente en Venezuela. Un bioma se define como un área del planeta que comparte una serie de condiciones ecológicas como clima, fauna y flora. El Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund for Nature, WWF) [9] propone tres grandes grupos biomáticos: biomas terrestres, biomas de agua dulce y biomas marinos. Dentro de los biomas terrestres, se distinguen 14 grupos distintos de acuerdo con la biodiversidad, las condiciones climáticas y el relieve topográfico continental.

Por otro lado, el WWF define el concepto de ecorregión como una porción extensa de agua o tierra que contiene un conjunto de especies, comunidades naturales y condiciones ambientales únicas. Las distintas ecorregiones del mundo se agrupan en biomas que son áreas bióticas en una determinada parte del planeta que comparte el clima, flora y fauna. En Venezuela existen 22 ecorregiones, con una amplia representación de biodiversidad dado que existen 7 biomas distintos a lo largo de

su territorio. La importancia de las ecorregiones radica en el interés de los científicos en los ecosistemas y su funcionamiento, para el estudio de la biodiversidad y la conservación de las especies. En esta investigación, se utilizó el criterio de subdivisión en biomas para la selección de especies animales y vegetales que se incluyen dentro de la simulación, de acuerdo con las características biomáticas de cada ecorregión.

Existen siete mapas, cada uno compuesto de una cuadrícula de  $70 \times 70$  *tiles* donde cada mapa de juego representa a cada uno de los siete tipos de terrenos diferentes, distribuidos tal que puedan representar al bioma. Dentro de cada terreno, se identifican territorios mediante un color como se muestra en la Figura 2.



Figura 2: Colores de los Territorios dentro de un Mapa

Nótese que las especies vegetales son agrupadas como árboles, arbustos o gramíneas (herbáceas). A todas las posiciones del esquema lógico correspondiente a alguno de estos tres valores, se le asigna de forma pseudoaleatoria una especie vegetal válida para esa región. Esto determina la cantidad de especies explotables para el jugador dentro de cada escenario, siendo un factor importante en las posibilidades del jugador dentro de su relación ecosistémica con el entorno y la explotación de la materia prima.

Según el área geográfica escogida por el jugador se configura el mapa de juego en función del diseño para el bioma al que pertenece dicha localidad. Los posibles mapas en Einalu'u son:

- **NT01:** Bosques latifoliados húmedos tropicales y subtropicales (ver Figura 3a)
- **NT02:** Bosques latifoliados secos tropicales y subtropicales (ver Figura 3b)
- **NT07:** Pastizales, sabanas, y matorrales tropicales y subtropicales (ver Figura 3c)
- **NT09:** Praderas y sabanas inundadas (ver Figura 3d)
- **NT10:** Pastizales y matorrales montanos (ver Figura 3e)
- **NT13:** Desiertos y matorrales xéricos (ver Figura 3f)
- **NT14:** Manglares (ver Figura 3g)

Una representación visual de cada mapa se puede observar en la Figura 3, donde se organiza como una rejilla o malla de tamaño  $n \times n$ .

#### D. Detalles de Implementación

Einalu'u fue desarrollado en Unity ([www.unity.com](http://www.unity.com)), empleando scripts en el lenguaje de programación C#. Los mapas y el arte fue construidos empleando Photoshop ([www.adobe.com/photoshop](http://www.adobe.com/photoshop)).

La estructura de un mapa viene dada por una malla de *tiles*, donde la posición es relativa a la fila  $f$  y columna  $c$  que se encuentre. El mapa 2D es desplegado en vista isométrica, transformando cada coordenada cartesiana  $(f, c)$  a su correspondiente en coordenada isométrica [10]. Esta

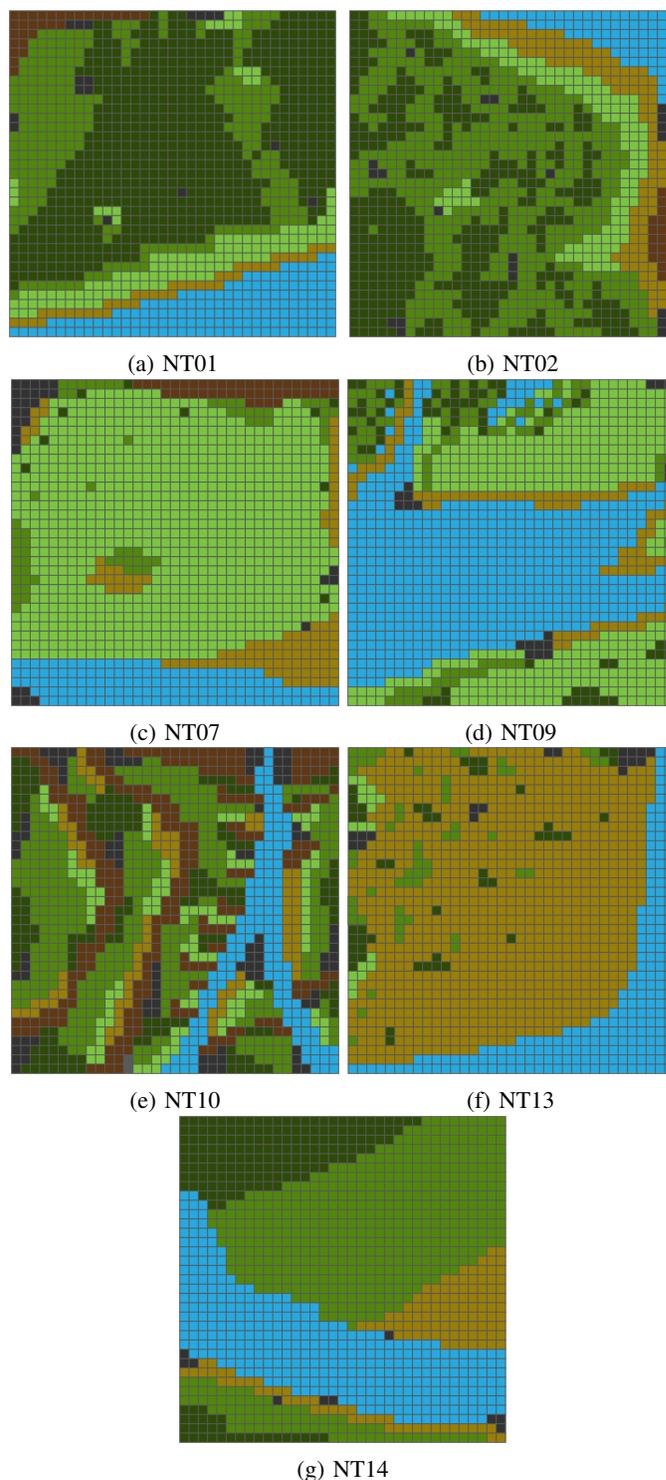


Figura 3: Mapas de los Siete Biomas Diseñados

correspondencia se va realizando continuamente dado que se actualizan las posiciones visualizadas de acuerdo con el desplazamiento del jugador (i.e. en tiempo real).

En el contexto de esta investigación, un *tile* se implementa como un *isometric tile*, parte de un *tilemap* que es una estructura provista por Unity [11]. De esta manera, el diseño de los mapas se realizó en 2D (como se muestra en la Figura 3) y la implementación como *isometric tiles*.

La malla de dimensión  $70 \times 70$  de cada nivel requiere 4.900 instancias a ser desplegadas. Sin embargo, esto afecta el rendimiento del juego debido a los recursos computacionales requeridos para su despliegue. Asumiendo la posición de una cámara 3D dentro de un nivel, solo se despliegan las *tiles* visibles al usuario. Para todas las posiciones posibles de la cámara, la cantidad máxima de *tiles* visibles es de 1.296 (solo el 26% del total).

En la reducción de la cantidad visibles de *tiles* se emplearon las técnicas de *backface culling* y niveles de detalle de acuerdo con la distancia de la cámara con los objetos 3D presentes en la escena. Por otro lado, la composición de los mapas que se muestran en la Figura 3 indican qué objetos deben ser renderizados. Así, existen mapas de distintos niveles de complejidad basados en el número de polígonos (e.g. mapa NT10, mapa NT02). Esto hace que exista una técnica que pueda manipular a todos por igual.

La técnica empleada para equilibrar los cuadros por segundo en el despliegue consiste en una estructura de datos basada en listas, donde se agregan los índices a los modelos empleados en cada mapa. Así, el despliegue de mapas es eficiente dado que solo se encuentran alojados en memoria los modelos que son utilizados por cada mapa junto con una matrix que almacena las posiciones del jugador dentro del mapa.

### III. SIMULADOR

El Simulador es un ente que gestiona cuatro tipos de elementos: 1) la materia prima, 2) los alimentos, 3) los productos manufacturados, y 4) las infraestructuras. Éste controla el tiempo de regeneración de las materias primas a medida que un jugador vaya explotando estos recursos en un mapa y ecorregión en particular. De este modo, un jugador cuenta con una serie de menús y ventanas que le permiten la asignación de personas a la extracción, producción o construcción de cada uno de estos elementos.

#### A. Elementos

La materia prima puede ser de tipo vegetal, animal o mineral y la gestión de la existencia de cada uno de los elementos de este tipo se calcula a partir de las configuraciones de escenarios. La materia prima es base para el sustento de la población y para la extracción, producción y construcción de otros elementos de simulación.

Los alimentos pueden ser de recolección, caza, pesca, cultivo, ganadería o alimentos preparados o cocinados. La obtención de alimentos puede depender no sólo de otros elementos de materia prima sino también de herramientas, utensilios u otros elementos para su preparación. Cada unidad de alimento puede sustentar una cantidad de personas por un tiempo determinado, los excedentes ayudarán al crecimiento poblacional y la carestía a la merma de los habitantes.

Los elementos de producción pueden ser de tipo alfarería, tejidos, ornamentos, herramientas o armas. Estos elementos suelen ser demandados en la extracción de materia prima, producción de alimentos o construcción de infraestructuras.

Los elementos de producción tienen un tiempo de vida útil y pueden ser confeccionados con diferentes materiales y tecnologías, determinando su efectividad, su durabilidad y su tiempo de producción.

Por último, las infraestructuras pueden ser viviendas, depósitos, centros sociales o infraestructuras relacionadas a la tecnología agrícola. Estos elementos requieren siempre de otros para su construcción y tienen un tiempo de construcción y de mantenimiento (expansión o mejora de la infraestructura), y tienen asociado una capacidad limitada de almacenamiento.

#### B. Etnias y Crecimiento Poblacional

En Einalu'u se consideraron los siguientes grupos étnicos: Timoto-Cuicas, Caribes Occidentales y de Oriente, Wayúu, Arawacos, Waraos, Llanos, Guayana y los del Norte-Central. Cada una de las etnias tiene una configuración que determina los elementos que puede producir: el tipo de materia prima que extraen, los alimentos que consumen, los productos que manufacturan y las infraestructuras que construyen. Desde la perspectiva del jugador, al iniciar se le indica la población de la etnia seleccionada y la población que debe alcanzar para ganar en esa instancia del juego.

No todos los elementos de simulación que forman parte de la cultura de la etnia están disponibles desde el inicio del juego, algunos son incorporados durante el transcurso de este. Esto se hace con la intención de representar la diversidad de los procesos históricos de cada etnia, dado que el enriquecimiento cultural ocurría de manera diacrónica y no siempre contenía las mismas características.

Con el fin de controlar este enriquecimiento cultural e incorporar nuevas tecnologías en las etnias, se propone un sistema de niveles sustentado en el crecimiento poblacional. La Tabla I presenta cuatro curvas de crecimiento poblacional, con diferentes tasas de crecimiento y diferentes valores de población inicial. Estas curvas están equilibradas para que las variaciones de población en un mismo nivel no sean disímiles, empleando factores de crecimiento de 0.706, 0.681, 0.66 y 0.643 para poblaciones de 20, 25, 30 y 35 respectivamente.

El equilibrio en las curvas de crecimiento poblacional no es equivalente para representar la diacronía cultural de las etnias; sin embargo no difieren demasiado entre sí para hacer de todos los escenarios opciones viables para el jugador. Un jugador puede encontrar diferentes recursos naturales para la extracción de materia prima y la recolección, equilibrados de acuerdo con las características biomáticas de cada ecorregión y a los requerimientos de cada etnia para el aprovechamiento indígena.

La relación costo-beneficio que define el equilibrio en cuanto a las tecnologías que el jugador puede usar, están determinados por la cantidad de elementos requeridos para la producción de dicha tecnología en función de la cantidad de elementos que puede producir. En ese sentido, la elección de una tecnología con respecto a otra por parte del jugador se introduce como un cambio en las reglas del juego para aumentar la efectividad del tiempo de producción (producción más rápida) o la cantidad

**Tabla I:** Crecimiento Poblacional para Cuatro Valores de Población Inicial en distintos Niveles de Einalu'u

Nivel	Población Inicial			
	20	25	30	35
1	34	42	50	58
2	58	71	83	94
3	99	119	137	155
4	169	200	228	255
5	289	336	378	419
6	493	564	628	688
7	841	948	1042	1131
8	1435	1594	1730	1859
9	2448	2679	2871	3054
10	4177	4504	4767	5017
11	7125	7572	7912	8243
12	12156	12728	13135	13543
13	20738	21395	21804	22251
14	35378	35966	36194	36559
15	60355	60458	60082	60066

de productos generados (mayor cantidad con respecto a lo habitual). Así, la incorporación de nuevas tecnologías es habilitada a medida que el jugador adquiere nuevos niveles culturales en función del crecimiento poblacional.

#### IV. ASPECTOS ARTÍSTICOS

Uno de los elementos de la cultura indígena que inspiró el diseño del menú de Einalu'u fue los petroglifos. Para ello, se realizó una investigación y documentación en petroglifos y pintura lítica de Venezuela [12]. De acuerdo con Rojas [13], el arte rupestre se refiere al arte hecho sobre piedra. La etimología de la palabra petroglifo, viene de *petro* que significa piedra y *glifo* significa grabado. Además, los petroglifos no son necesariamente una manifestación de arte: pueden ser también registros, notas, símbolos comunicacionales o señalizaciones que los indígenas plasmaron sobre piedras, en caminos transitados o lugares importantes.

En los menús del juego, se emplearon formas que hacen referencia a los petroglifos de los indígenas venezolanos basado en la dualidad cultural de los mismos, como una manifestación artística y como un medio informativo. En la Figura 4 se muestra el menú principal y el logo del juego. El logo fue concebido cumpliendo el doble rol de comunicar una idea a través de una expresión artística, empleando un color plano característico de las pinturas corporales indígenas. Igualmente, el trazo es accidentado como suele ocurrir en los grabados empleando la unión de elementos, los círculos y espirales.

El menú de configuración se observa en Figura 5, donde el jugador puede elegir la ubicación sobre un mapa ilustrado de Venezuela. El panel informativo tendrá al inicio un texto indicando al jugador que debe elegir una localidad. Tanto la imagen de fondo del panel como el marco del menú tienen motivos de petroglifos indígenas venezolanos reales, algunos de ellos presentes en la compilación de Padilla [14]. El fondo



**Figura 4:** Menú Principal de Einalu'u

del panel utiliza matices claros de azul, que, basado en la teoría del color, transmite serenidad, invitando al jugador a elegir su localidad con calma. El color azul mantiene la sintonía en el menú y no se percibe como un elemento ajeno; y los tonos marrones en los botones y el marco hacen referencia a los colores de la tierra y la naturaleza.



**Figura 5:** Menú de Configuración para Establecer la Ubicación de una Etnia

Finalmente, cuando un jugador elige un escenario de juego, aparece en el panel la información relativa a dicho escenario: el nombre y la descripción de la etnia, una imagen de fondo de un paisaje natural, y una imagen de un indígena a la derecha.

#### A. Escenarios

Cada escenario es el resultado de la combinación de una ecorregión con una etnia indígena. En la Figura 6 se destacan dos elementos gráficos que forman parte del menú de configuración, y que comunican visualmente el escenario elegido: un paisaje natural que representa la ecorregión y un indígena cuyas características fenotípicas e indumentaria caracterizan a la etnia seleccionada.

Además, cada paisaje emplea una paleta de color distinta acorde al bioma que representa. Cada paleta corresponde a cada uno de los siete biomas presentes en Venezuela. La paleta se construyó eligiendo un color principal para cada uno de los elementos predominantes en los paisajes (agua y cielo, vegetación, tierra y rocas), y un color para las luces y sombras de cada elemento.

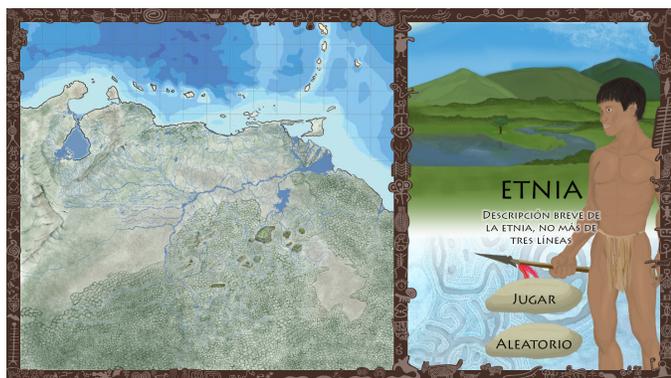


Figura 6: Menú Posterior una vez Seleccionada la Etnia

### B. Iconografía

El sistema de ventanas y menús del simulador utiliza una serie de íconos para identificar gráficamente a cada uno sus elementos. Estos íconos son basados en vectores con detalles de sombreado dibujados posteriormente sobre el vector. El arte conceptual de los íconos de botones y menú se basa en los petroglifos como ideogramas los cuales representan ideas más abstractas. La Figura 7 muestra los cuatro botones principales del menú, que corresponden a cada grupo de los elementos de simulación.

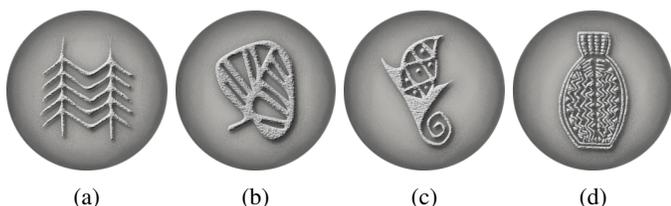


Figura 7: Iconos de (de izq. a der.) Infraestructura, Materia Prima, Alimentos y Producción

Los íconos que corresponden a cada elemento de simulación buscan ser más precisos y menos metafóricos. Esto se hace con la intención de que el jugador pueda reconocer algunos elementos ya conocidos y concebir una idea de cómo lucen aquellos elementos desconocidos.

### C. Música

La música incluida son obras indigenistas de compositores venezolanos. La selección de estas obras tiene un doble propósito, agregar un elemento artístico conceptualmente coherente a la temática del juego, y contribuir a la difusión de obras de compositores venezolanos, especialmente las de temática indigenista. La obra principal cuyo nombre es homónimo al juego fue concebida por el compositor Abraham Urdaneta especialmente para el juego, creada digitalmente y sintetizada. La obra combina melodías indígenas interpretadas por distintos tipos de flautas e instrumentos de percusión, acompañadas de varias secuencias rítmicas y sonidos de la naturaleza. Tiene una duración total de once minutos y está compuesta por cuatro *tracks*, los dos últimos fueron transcripciones de cantos waraos.

De acuerdo con el compositor, se utilizan varios sistemas de afinación para las flautas, caracterizados por temperamentos distintos al estandarizado en Occidente (llamado Temperamento Igual) y parámetros de afinación más graves a 440Hz. Cada flauta utiliza un sistema de afinación distinto, produciendo la sensación de desafinación discordante para la música occidental. Esto quiere lograr una sonoridad cercana a la música indígena, donde los criterios de afinación occidentales están ausentes por completo. Las flautas de esta obra utilizan Temperamento Pelog & Slendro, Temperamento Mesotónico y Temperamento Pitagórico [15].

En el proceso de masterización, el compositor agregó a las flautas efectos de reverberación en graduaciones ligeras, un ligero efecto de distorsión para los instrumentos de percusión y otros efectos acústicos que se mezclaron con los sonidos pregrabados de selva. Estos sonidos fueron manipulados para que el canto de los pájaros coincidiera con ciertas secciones de la percusión y las flautas, especialmente en el primer y el tercer *track*: ello llevó al compositor a desplazar los sonidos, subir el volumen e incluso manipular la velocidad de las ondas de los sonidos pregrabados.

Del compositor, también se incluye también la obra *Espíritus del Orinoco*. Esta obra está inspirada en el Río Orinoco, el gran afluente que recorre gran parte de su superficie y atraviesa diversos paisajes del territorio venezolano. *Espíritus del Orinoco* busca evocar el fluir del río a través del timbre de las flautas, cuya relación contrapuntística produce efectos acústicos que emulan el sonido del agua; a la vez, es una pieza que persigue un efecto de misticismo y ritualidad a partir de la repetición de fragmentos pequeños de música, para así captar el espíritu mágico del río.

## V. EXPERIMENTACIÓN

Con el fin de analizar los resultados obtenidos de una experiencia lúdica en los jugadores, se diseñó un estudio cualitativo basado en una encuesta que aborda los aspectos más resaltantes del juego. El objetivo es evaluar el impacto que se logra transmitir en cuanto a la difusión de las culturas indígenas. La encuesta está compuesta por las preguntas que se muestran en la Tabla II.

Para el diseño de la encuesta no se utilizó algún modelo preexistente, o alguna fundamentación basada en estudios psicológicos. Se crearon preguntas que permitan abarcar los aspectos del diseño de juego (como parte del proceso creativo) que pueden ofrecer al jugador alguna forma de aprendizaje o la adquisición de conocimientos. Estamos conscientes que existen otras preguntas que están enfocadas a diversas percepciones particulares del juego.

La encuesta fue aplicada a ocho personas, obteniendo diversas respuestas. En función de los resultados se pueden obtener algunas conclusiones:

- El adjetivo para describir el videojuego de todos los encuestados fue: **difícil**.
- El conocimiento de la etnia por parte del jugador era casi nulo.

**Tabla II:** Conjunto de Preguntas Realizadas como Parte de la Encuestas

Pregunta	Opciones
¿Con qué adjetivo describiría mejor su experiencia de juego?	Divertido, aburrido, fácil, difícil
¿Conocía la etnia con la que jugó?	Nada, poco, algo, mucho, todo
¿Tenía conocimiento de la presencia de la etnia con la que jugó en la región geográfica escogida?	Sí, no, pensaba que habitaban en otro lugar
¿Conocía los recursos naturales y especies vegetales de la región geográfica en donde jugó?	Ninguno, pocos, algunos, muchos, todos
¿Conocía los alimentos que consumían los indígenas de la etnia con que jugó?	Ninguno, pocos, algunos, muchos, todos
¿Conocía los productos que manufacturaban los indígenas de la etnia con la que jugó?	Ninguno, pocos, algunos, muchos, todos
¿Conocía el tipo de viviendas donde habitaban los indígenas de la etnia con que jugó?	Sí, no, pensaba que era otro tipo de vivienda
¿Sabía que los indígenas de la etnia con que jugó construían otro tipo de infraestructuras además de las viviendas?	Sí, no, no aplica
¿Reconoce en la cultura venezolana actual elementos de las culturas indígenas exploradas en el juego, producto de la herencia cultural de esos pueblos?	N/A
¿Considera usted que adquirió un nuevo conocimiento y aprendió acerca de las culturas indígenas?	No aprendí nada, aprendí poco, aprendí mucho
¿Qué impresión tiene acerca de las culturas indígenas venezolanas luego de jugar Einalu'u?	Rechazo, indiferencia, curiosidad, interés,
admiración, otra (indique cuál); (se puede marcar más de una opción)	
¿Logró completar el escenario de juego?	En caso de ser negativa, indique qué le
impidió terminar	
¿Cuántos escenarios jugó? ¿Volvería a jugar? ¿Siente curiosidad por probar otro escenario de juego?	N/A

- Por referencia, los jugadores conocían los recursos naturales, especies vegetales, alimentos y productos de la región geográfica.
- El 75% pensaba que las etnias solamente construían viviendas.
- El nuevo conocimiento adquirido por el juego va desde poco a mucho.
- Las palabras empleadas al momento de capturar la impresión de los jugadores sobre las culturas indígenas venezolanas fueron: **curiosidad, interesante e histórico**.
- Dada la dificultad del juego, la mayoría no pudo culminar el juego (solo 2 jugadores pudieron culminarlo con éxito), sin embargo, exploraron diversos escenarios.

Toda esta información supone para el jugador una oportunidad para la exploración y el aprendizaje. Sin embargo, la densidad del contenido resultó agobiante para los jugadores que tuvieron dificultades para comprender el juego y gestionar correctamente las actividades y alcanzar el objetivo final del juego. Si bien es cierto que la presencia de elementos desconocidos en el juego despierta la curiosidad del jugador, la gran cantidad de dichos elementos dificulta la capacidad de relacionarlos entre sí. Esta relación es clave dado que permite crear estrategias de juego para desarrollar una buena gestión de las actividades de extracción y producción.

De hecho, el videojuego permite mostrar más información opcional asociada a cada etnia: descripción de cada una, zonas

que habitaron, recursos que había en su medio y el contexto adecuado para la comprensión del jugador. Sin embargo, esta información forma parte de la Ayuda al jugador, por lo cual no esta obligado a revisar dicha información considerada opcional.

Para minimizar este resultado, los elementos de simulación que forman parte de la cultura de una etnia son introducidos paulatinamente conforme el jugador aumenta su población y sube de nivel, en lugar de ser presentados desde el inicio de la partida. Los elementos de simulación cuentan con un ícono que permite distinguirlos e identificarlos gráficamente, facilitando así el proceso de asociación.

## VI. DISCUSIÓN

La investigación subyacente para Einalu'u abarca aspectos etnográficos de gran parte de las etnias que hicieron vida en Venezuela antes de la llegada de los europeos. Entre los aspectos investigados más significativos se resaltan: la distribución geográfica de la etnia, el tipo de alimentos que consumían, sus hábitos de caza, pesca, recolección y agricultura, los productos que manufacturaban. Igualmente, el tipo de infraestructuras que construían y cómo se distribuían sus habitantes en ellas, la cantidad de población promedio en las aldeas, la fisionomía, costumbres al vestir y características generales del *modus vivendi* de cada pueblo. Todos estos elementos fueron adaptados a un diseño de un videojuego del género de simulación de construcción y gestión.

Para una partida del videojuego, el jugador elige un escenario, producto de la combinación de una etnia y una ecorregión seleccionada, y en cada escenario el jugador debe alcanzar una cantidad determinada de población para poder ganar la partida. Las diferentes configuraciones de ecorregión ofrecen al jugador la posibilidad de identificar características biomáticas de su selección. El escenario presentado dentro del mapa de juego muestra una gran diversidad de especies vegetales que el jugador, basado en las encuestas, pudo identificar y reconocer en algunos casos.

El simulador, ente capaz de gestionar diferentes escenarios de juego, permite la construcción de una arquitectura modular que aprovecha el enfoque basado en componentes que utiliza Unity, lo cual favorece la construcción de una arquitectura de juego robusta. Con el fin de reconocer los elementos de la simulación relativos a cada cultura, cada etnia es representada por un dibujo de un indígena ataviado con sus ornamentos típicos y las ecorregiones son representadas por un paisaje característico del bioma. Todos los elementos de simulación tienen un ícono que los identifica, y las infraestructuras se construyen sobre el mapa de juego. Todos los mapas tienen un arte 2D dimétrico que son representados sobre un sistema de *tiles*.

Con el fin de complementar la experiencia lúdica y dar más contexto indígena al juego, se utilizaron obras indigenistas únicas de compositores venezolanos como banda sonora, bajo previa solicitud de permisos y acuerdos de derechos de autor. También se introdujeron animaciones en forma de tutorial, para introducir a los jugadores a dar sus primeros pasos con más facilidad, y guiarlos a medida que van avanzando dentro de la simulación.

Es posible deducir un interés en la exploración de culturas desconocidas que puede tener un jugador al abordar un juego de este género, sin embargo, muchos jugadores encontraron el juego difícil de abordar. Aspectos como la experiencia en el tipo de juego, donde la paciencia y el tiempo para generar objetivos a mediano o largo plazo son destacables, podría perjudicar una calificación general de Einalu'u. Sumado a ello, algunos elementos de arte podrían perjudicar el equilibrio de juego o su fluidez, pero para ello se requiere de un proceso posterior como jornadas de *playtesting* para perfeccionar la configuración de los parámetros de juego.

Para reducir el impacto del denso contenido etnográfico, se plantea agregar descripciones a los elementos de la simulación para complementar el proceso de aprendizaje dentro del juego. Igualmente, se considera introducir más información de los tiempos de producción, las cantidades de elementos producidos y de personas requeridas, el nivel donde se habilita cada elemento y la curva de crecimiento poblacional.

Con las recomendaciones mencionadas se espera mejorar la fluidez del juego, acelerar su proceso de aprendizaje y de comprensión de la dinámica, potenciar en el jugador la capacidad de crear estrategias viables y hacer aún más coherente y enfático el contenido etnográfico que se espera comunicar a los jugadores.

Como parte del proceso de liberación al mercado de un videojuego, contar con una población diversa de jugadores para obtener un primera retroalimentación, es un punto clave en el éxito de un videojuego. Al mismo tiempo, contar con una cantidad aproximada de entre 30 a 50 personas nos daría un mayor grado de confianza en nuestro resultado. Sin embargo, no dudamos el alcance efectivo y eficaz de Einalu'u como un videojuego de simulación para construcción y gestión centrado en las culturas indígenas prehispánicas de Venezuela.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer al coro de cámara de voces claras Aequalis Aurea de la Fundación Aequalis. Del mismo modo, queremos agradecer a Ana María Raga y Verónica Sosa por la grabación del audio empleado en Einalu'u.

#### REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional de Estadística, *Resultados Población Indígena. Censo 2011*, <http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/pdf/ResultadosBasicos>, 2011.
- [2] *El Canto del Autana*, [https://es.wikipedia.org/wiki/El\\_canto\\_del\\_Autana](https://es.wikipedia.org/wiki/El_canto_del_Autana).
- [3] *Prensa TeleSur, Venezolanos Crearon Videojuego sobre Simón Bolívar*, <http://goo.gl/XLL4Q0>, 2014.
- [4] L. Lima, D. Torres and E. Ramírez, *Un Juego Serio para la Preservación de la Fauna Silvestre en Peligro de Extinción en Venezuela*, 3ra Conferencia Nacional de Computación, Informática y Sistemas (CoNCISA 2015), pp. 50-60, 2015.
- [5] D. M. Captain y L. Captain, *Diccionario Básico Ilustrado; Wayuunaiki-Español; Español-Wayuunaiki*, 1st ed., Editorial Fundación para el Desarrollo de los Pueblos Marginado, 2005.
- [6] *Anno 1800, Ubisoft*, <https://www.ubisoft.com/en-us/game/anno-1800>.
- [7] *City Building Series, Sierra Entertainment*, [https://en.wikipedia.org/wiki/City\\_Building\\_\(series\)](https://en.wikipedia.org/wiki/City_Building_(series)).
- [8] Entertainment Software Association, *ESRB Ratings*, [http://www.esrb.org/ratings/ratings\\_guide.jsp](http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide.jsp), 2019.
- [9] Ecoregions, *World Wildlife Fund*, <https://www.worldwildlife.org/biomes>.
- [10] J. Bose, *Creating Isometric Worlds: A Primer for Game Developers*, <https://tinyurl.com/y5v1cjhs>, 27 May 2013.
- [11] Unity, *Tilemap Documentation*, <https://docs.unity3d.com/Manual/class-Tilemap.html>, Febrero 2020.
- [12] S. Cadenas and A. J. Rojas, *Clase Abierta de Petroglifos y Pintura Lítica*, USB Sede Litoral, 2017.
- [13] A. Rojas, *Petroglifo Carmen de Uria: Una Lectura Etnográfica*, El Tarmaño, 2014.
- [14] S. Padilla, *De los Petroglifos y otras Expresiones Primitivas de América*, Leopoldo Kripacz Koch, <https://books.google.es/books?id=q1ezPgAACAAJ>, 1957.
- [15] J. Goldáraz Gainza, *Afinación y Temperamentos Históricos*, Grupo Anaya Publicaciones Generales: Alianza Música, 2004.