

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

ELEMENTOS CLAVES PARA INTERFACES GRÁFICAS DE USUARIO UTILIZADAS EN JUEGOS SERIOS EN EL TEMA DE LEAN MANUFACTURING

**KEY ELEMENTS FOR DESIGNING GRAPHICAL
USER INTERFACES (GUI) FOR A SERIOUS GAME IN
THE LEAN MANUFACTURING TOPIC**

Juan Ramón García Chávez
Universidad de Guadalajara, México

Jesús Arámburo Lizárraga
Universidad de Guadalajara, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16697

Elementos Claves para Interfaces Gráficas de Usuario Utilizadas en Juegos Serios en el Tema de Lean Manufacturing

Juan Ramón García Chávez¹juan.garcia6400@alumnos.udg.mx
<https://orcid.org/0000-0002-4850-6479>Universidad de Guadalajara
México**Jesús Arámburo Lizárraga**jaramburo@cucea.udg.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0370-7891>Universidad de Guadalajara
México

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis sobre las características importantes que tienen las interfaces gráficas de usuario de videojuegos comerciales y juegos serios enfocados en temas de Lean Manufacturing, se presentan los principales aspectos considerados al momento de la interacción entre un dispositivo inteligente y el usuario, mientras que la motivación principal se muestra en divulgar el uso y aplicación de HUD (Head Up Display) para conocer los elementos principales que se muestran en pantalla durante el juego, así como, el funcionamiento para generar una experiencia motivante para el jugador, se investigan las aportaciones por otros investigadores con el objetivo similar en el campo de Lean Manufacturing, particularmente esta metodología tiene como objetivo reducir las pérdidas generadas durante los procesos de producción y enfocarse en aumentar el valor añadido en los productos y servicios adquiridos por el cliente. Se presenta una comparación de los elementos incorporados en HUD que son utilizados en juegos comerciales y los juegos serios para identificar sus similitudes y aplicaciones. Además, se presenta un resumen sobre los elementos para una interfaz clara y amigable para el usuario mediante el uso de la Inteligencia Artificial Generativa, para recopilar la información generada por los sitios web enfocados en el análisis de diseño de videojuegos para presentar los elementos claves en los HUD regularmente diseñados. Se considera la utilización de una metodología basada en la investigación documental para identificar los puntos claves existentes en el diseño de interfaces gráficas en distintas temáticas que contribuyen al tema de Lean Manufacturing, para lograr identificar los elementos visuales de acuerdo a las mecánicas de juego planteadas.

Palabras clave: juego serio, videojuego, interfaz gráfica de jugador, lean manufacturing, head up display

¹ Autor principal

Correspondencia: juan.garcia6400@alumnos.udg.mx

Key Elements for designing Graphical User Interfaces (GUI) for a Serious Game in the Lean Manufacturing Topic

ABSTRACT

This article presents an analysis of the key features of graphical user interfaces in commercial video games and serious games focused on Lean Manufacturing topics. The main aspects considered at the time of interaction between a smart device and the user are presented, while the main motivation is to spread the use and application of HUD (Head Up Display) in graphical user interfaces, as well as the operation to generate a motivating experience for the player. The contributions of other researchers with a similar objective in the field of Lean Manufacturing are investigated. In particular, this methodology aims to reduce losses generated during production processes and focus on increasing the added value in products and services purchased by the customer. A comparison of the elements incorporated in HUD used in commercial games and serious games is presented to identify their similarities and applications. Also, a summary of the elements for a clear and user-friendly interface is obtained by using Generative Artificial Intelligence to collect the information generated by websites focused on the analysis of video game design to present the key elements in the regularly designed HUDs. The use of a methodology based on documentary research is considered to identify the existing key points in the design of graphical interfaces in different themes that contribute to the topic of Lean Manufacturing, in order to identify the visual elements according to the proposed game mechanics.

Keywords: serious game, videogame, graphical player interface, lean manufacturing, head up display

Artículo recibido 05 febrero 2025

Aceptado para publicación: 28 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este artículo es hacer una comparativa entre elementos en el diseño de Interfaces Gráficas de usuario existentes en videojuegos y juegos serios enfocados en temas de lean Manufacturing y obtener los puntos principales para su implementación en proyectos dirigidos a este tema en particular. Se busca determinar una clasificación general entre los juegos mejor valorados mediante el uso de Inteligencia Artificial Generativa y determinar que HUD se utilizan, después se realiza una comparativa con algunos proyectos enfocados en el aprendizaje de Lean Manufacturing con juegos serios y determinar el porqué es importante que las funciones de la interfaz gráfica se enfoquen a las necesidades del jugador, alineado a las mecánicas de juego.

Los videojuegos a través de los años han adquirido mayor importancia en la cultura social y tecnológica, debido a su expresión artística, como un fenómeno cultural que no solamente se dirige a aspectos gráficos o adaptaciones de otros medios, sino que el desarrollo de videojuegos se gestiona como un arte constituido por medios visuales, narrativos, musicales, lúdicos y sonoros (Belli y López, 2008).

Un Videojuego se necesita conceptualizar para utilizarse en diferentes enfoques, disciplinas, departamentos y estructuras que desembocan en medios de comunicación, culturales, económicos, educativos y sociales, (Wolf y Perron, 2003). Debido a lo anterior, el desarrollo de un videojuego requiere fases específicas y expertos multidisciplinares que se orientan ante los objetivos del videojuego, un ejemplo de metodología de trabajo es el uso del Documento de diseño de videojuego (Game Design Document, por sus siglas en inglés), el cual se utiliza para dar guía y orientación a las actividades, elementos y partes necesarias para desarrollar un videojuego.

El Documento de diseño de videojuego consta de distintos elementos según el autor Bethke (2003) puede estar construido por apartados que facilitan el trabajo de desarrollo, enfocándose en el objetivo principal del videojuego. Estos apartados se muestran en la figura 1. Donde los tres primeros elementos correspondientes al género del videojuego, jugadores a los cuales va dirigido y la historia, permiten dar un acercamiento inicial introductorio al lector, responde a la pregunta de ¿Para quién va dirigido? y ¿En qué consiste?, después se tiene el apartado de los objetivos, la interfaz y las reglas, en dichos apartados se comienza a dar una estructura basada en objetivos complementarios, atiende a la



pregunta de ¿Qué objetivo tiene el juego? y ¿Cómo interactúa el jugador en el juego?, después los apartados de Mirar y sentir, características y diseño de niveles se enfocan al efecto motivante generado al jugador mediante el diseño artístico, música, narrativa, modelos, mecánicas y dinámicas. También se presentan los niveles dentro del juego y en como los personajes interactúan en el ambiente de juego, por lo que en este apartado se atiende a preguntas ¿Por qué gustaría el juego? y ¿Cómo es el juego? Finalmente, el último bloque está enfocado aspectos técnicos y tecnológicos, como el motor de juego a usar para programar el juego, también se toma en cuenta la difusión que se tendrá para atraer a los jugadores y prueben el producto y finalmente el presupuesto que involucra la cantidad de dinero necesario para generar el videojuego. Preguntas como ¿Cuál motor de desarrollo de juegos es el adecuado?, ¿Cómo se dará a conocer el videojuego al público objetivo? y ¿Cuanta inversión se necesita para terminar el proyecto?.

Figura 1. Partes de un Documento de Desarrollo de Juego



Elaboración propia. Basado en el autor Bethke (2003) en Game Development and Production. Wordware Publishing.

En general los documentos o guías para el desarrollo de juegos tienen un enfoque comercial, con el propósito de obtener ventas y ofrecer al jugador experiencias significativas de juego, aplicar estos elementos directamente al desarrollo de juegos serios requiere algunas modificaciones, como agregar expertos disciplinares en el tema que se desea abordar y/o diseñadores instruccionales (Cornejo et al., 2021).

La posibilidad de dirigir los aprendizajes específicos a lo largo de los niveles permite empatar una experiencia lúdica con un entrenamiento enfocado a contenidos específicos, de ahí proviene la necesidad de generar objetivos de aprendizaje alineados a cada misión o etapa del juego.

Granic et al. (2014) mencionan los beneficios que ofrecen los videojuegos, ya que son complejos, diversos, realistas y sociales, entre los cuales destacan:

1. **Cognición:** ayuda a entrenar la atención ante algo, de forma rápida y precisa, aumenta el nivel de procesamiento mental y habilidades necesarias para solucionar un problema, mediante una rotación mental ante las mecánicas, reglas y elementos dentro de la situación planteada.
2. **Motivación:** donde se focalizan objetivos dentro del videojuego y metas planteadas por el jugador. De forma optimista y autoimpuestos.
3. **Ventajas emocionales:** fomenta sensaciones y sentimientos positivos que incrementan la significancia del momento vivido.
4. **Factores sociales:** incrementa la interacción humana entre jugadores, para ayudar y cooperar en objetivos en común, además de generar grupos sociales que comparten ideales similares por conceptos referidos al videojuego.
5. **Educacional:** al aplicar una simulación de una actividad especializada dentro de un videojuego permite desarrollar aprendizaje significativo mediante juegos serios, valida principios, objetivos y dominios sobre temas específicos para traslaparlos a una actividad real.

Al considerar el beneficio Educacional, donde los juegos serios tienen su aporte, ya que se enfocan en los objetivos de aprendizaje, deja el aspecto lúdico como objetivo secundario, aun así, se considera que éstos deben poseer características que atraigan al jugador, es decir, que no sean divertidos podría ocasionar un problema cuando el jugador se estresa, muestra desinterés o realiza las actividades solo por compromiso (Calvo, 2018).

En todo caso usar los elementos estéticos y narrativos de los juegos son aspectos a considerar al momento de enganchar a un jugador, dejarlos de lado al momento de crear un juego serio, puede ocasionar consecuencias negativas.



En general un juego serio proporciona experiencias de aprendizaje mediante un contexto específico, entretenido y motivante, se busca fortalecer conceptos, habilidades, destrezas y conocimientos mediante un entrenamiento que no castiga el error, sino que se solidifica el aprendizaje mediante retroalimentación y recompensas (Chipia, 2011).

Interfaz gráfica de usuario

El origen de la palabra interfaz hace referencia a estar entre o en medio de una superficie, vista o lado de una cosa (Luzardo, 2009), desde el punto enfocado por la mirada del observador, funciona como un mecanismo de conexión entre el sujeto y un objeto informativo o digital. Este concepto de interfaz surge especialmente en el ambiente informático, aun así, también se le da uso en otras aplicaciones sociales y humanas. Conceptos como la computación gráfica, multimedios, hipermedios interactivos, ciber espacio, realidad virtual, páginas web telepresencia, dispositivos móviles, internet de las cosas, videojuegos, comunicación digital gráfica y programación (Bonsiepe, 1998), utilizan el término de interfaz para mejorar la experiencia de uso con el cual interactúa el ser humano.

La idea central de una interface gráfica es planteada como un sistema de comunicación entre el usuario y un dispositivo computacional, esta comunicación es vista como inmediata, amigable y recíproca. Se define como la interfaz entre el humano y la máquina, utilizan elementos visuales estandarizados para el usuario como iconos e imágenes, pueden desplegar menús, listados y conjuntos de otras imágenes o ejecutar instrucciones específicas para el funcionamiento del programa en cuestión (Digital Guide IONOS, 2021).

Estos elementos de interfaz son simbólicos, están escritos en lenguajes visuales que se ejecutan en programas sistemáticos de comunicación de los seres humanos, toman un rol de representación e interacción para facilitar el uso del programa, características tales como menús, barra de navegación, iconos, imágenes, ventanas, botones, marcos, campos de texto, fondos y dispositivos externos se encuentran presentes en las interfaces (Luzardo, 2009; Digital Guide IONOS, 2021), por ejemplo una persona utiliza herramientas en su área de trabajo, logra identificar colores, formas, estructuras, características, sonidos, texturas y elementos característicos de la herramienta que la hacen única, si las personas cuentan con una experiencia previa en su uso, fácilmente existirá una comunicación entre trabajadores al momento de referirse a una herramienta, lo mismo sucede al utilizar una interfaz, el



uso constante, la facilidad y su función, permite una apropiación de la persona con el concepto de manera intuitiva.

Al integrar el concepto de interfaz en un videojuego puede tener dos variantes según Juul (2010), por un lado, el aspecto mimético, el cual se centra en la familiaridad de acciones externas de los videojuegos, es decir, su interfaz no requiere niveles de destreza amplios, por ejemplo, la interpretación de un mapa y la ubicación del jugador en él, así como lugares a visitar, sino que se enfocan en elementos sencillos fáciles de interpretar y usar. Mientras que el aspecto arbitrario, utiliza controles, mandos, joysticks, pantallas táctiles, teclado, mouse y elementos periféricos que especializan la experiencia del jugador, por lo que es necesario tener un nivel alto de competencias específicas de acuerdo al género del videojuego en cuestión.

Se entiende que la interfaz existente en un videojuego está ligada principalmente con el componente material, físico y social, pasa a segundo término los aspectos textuales. Se presentan reacciones ante las nuevas interfaces experimentadas por el jugador, por lo que al jugar se tiene una sintaxis corporal ante cada elemento presentado (Maté, 2016).

Los videojuegos que se enfocan en la interfaz de usuario aprovechan mecánicamente reglas y directrices en la interfaz para dirigirla a la jugabilidad, construyen dinámicas para la interacción. Se tiene además una manipulación ideológica relacionada dentro de los círculos de simulación, donde se aplican reglas, normas, objetos, meta reglas, limitaciones y dificultades, independientes del contexto general. Al tomar los elementos como personajes, entornos y objetos, se combinan en circunstancias que generan narrativas existentes y emocionantes para el espectador (Toledo, 2019). Se observa que la interacción de la interfaz del usuario tiene distintos usos y aplicaciones, se encuentra estrechamente ligada en cuanto a la forma que se aplica la jugabilidad y se mezcla con la narrativa presentada al jugador, siendo activa en la mayoría de los casos y en otros tantos pasiva.

Para la obtención de un análisis de características importantes de las interfaces de usuario se utilizó en este trabajo la inteligencia artificial generativa, la cual es vista como una herramienta capaz de crear sistemas que solucionan tareas específicas, facilita la actividad humana, simplifican procesos que en otros casos son complejos y laboriosos mediante los comandos proporcionados por el usuario (Franganillo, 2023).



Una de las principales ventajas de esta herramienta al proporcionar indicaciones mediante texto, desde una simple frase de texto a un enunciado complejo (mediante un prompt). Su proceso es analizar grandes cantidades de datos y automáticamente genera patrones de búsqueda, contribuye al surgimiento de ideas nuevas que abonen recolección de datos a la sociedad del conocimiento, de una forma metódica y rápida (Vega, 2023). Al invertir tiempo de búsqueda, análisis de la información y su presentación, al realizar investigaciones de forma tradicional se requiere de una mayor cantidad de tiempo y esfuerzo, situación que puede ser eficiente y mejorada utilizando herramientas de Inteligencia Artificial Generativa. Es necesario señalar que el uso de este recurso solamente reduce los tiempos de análisis individuales que se necesitarían para revisar cada juego de forma individual, por lo que su utilización permite resumir elementos y puntos importantes planteados por sitios web especializados en análisis de estos contenidos.

Se utiliza ChatGPT (OpenAi, 2023) para la obtención de una tabla que indique los 50 mejores juegos de la consola de Nintendo Switch, sus mecánicas centrales y principales elementos de interfaz.

Existen en la actualidad distintas empresas que cuentan con su consola propia de videojuegos, es el caso de Nintendo, Sony y Microsoft Xbox. Estas empresas proporcionan distintas experiencias de juego, en el caso del Nintendo Switch el público es variado, con gráficos menos detallados que la competencia, sobre todo se tiene la facilidad para programar los juegos dentro de sus plataformas de desarrollo, para delimitar este análisis se simplifica el campo de búsqueda especialmente a la consola de Nintendo Switch, contando hasta julio de 2024 con más de 12,700 títulos de videojuegos en su tienda virtual (Nintendo, 2024), con una variedad de géneros mayor que las otras opciones presentadas, además las características de portabilidad suman validez en cuanto al análisis de gráficos de usuario similares a dispositivos móviles.

El Prompt usado es el siguiente: “Proporcionar una tabla con los 50 mejores juegos puntuados de Nintendo Switch tomando en cuenta por lo menos 5 páginas web de análisis de videojuegos, indicando en una columna el nombre del videojuego, en otra columna el género al que pertenece, en otra columna sus principales mecánicas, en otra columna su puntuación promedio de las 5 páginas web analizadas, en otra columna indique principales elementos de interfaz que posee el juego”.



Como resultado se obtiene una tabla con las columnas solicitadas, esto se observa en la tabla 1. Se muestran un ejemplo de los 10 primeros juegos obtenidos donde se detallan los distintos elementos de interfaz generados, es necesario aplicar una limpieza y acomodo a los conceptos utilizados para fines prácticos de este artículo, la finalidad es obtener un concentrado de información basados en videojuegos enteramente diseñados para la industria de los juegos comerciales es importante revisar a detalle cada uno de los aportes generador y validar sus referencias de origen, lo cual se realizó de forma adecuada en este resultado.

Tabla 1. Ejemplo de Tabla generada mediante ChatGPT de OpenAI para obtener los 50 mejores juegos según puntuaciones y reseñas de Metacritic, IGN, GameSpot, TechRadar y Gaming.net.

Nombre del Juego	Género	Principales Mecánicas	Puntuación promedio	Elementos de Interfaz
The Legend of Zelda: Tears of the Kingdom	Aventura/Acción	Exploración, resolución de puzles, combate	96	Mapa interactivo, inventario, diario de misiones
Super Mario Odyssey	Plataforma	Salto, recolección de lunas, transformaciones	97	HUD minimalista, contador de lunas, radar
Mario Kart 8 Deluxe	Carreras	Carreras, uso de ítems, modos multijugador	94	Mapa de pista, marcador de posiciones, ítems
Metroid Dread	Aventura/Acción	Exploración, combate, sigilo	93	Mapa, indicador de enemigos, barra de energía
Animal Crossing: New Horizons	Simulación/Social	Construcción, personalización, recolección	90	Menú radial, mapa, inventario
Splatoon 3	Shooter	Combate por equipos, personalización de armas	89	Radar de enemigos, contador de tinta, marcador de puntos
Xenoblade Chronicles 3	RPG	Exploración, combate en tiempo real, gestión de equipo	88	Mapa, menús de equipo, barra de habilidades
Pokémon Legends: Arceus	RPG	Captura de Pokémon, misiones, exploración	87	Mapa, Pokédex, barra de salud
Fire Emblem: Three Houses	Estrategia/RPG	Tácticas por turnos, gestión de personajes	86	Mapa de batalla, menú de comandos, indicador de turno
Luigi's Mansion 3	Aventura/Puzzle	Resolución de puzles, combate ligero	85	Mapa, contador de monedas, barra de vida

Elaboración propia. Ejemplo de la tabla generada con los 10 primeros resultados mediante el uso de la aplicación de OpenAI (2023) y las bases de datos en Metacritic (s.f.), IGN (s.f.), GameSpot(s.f.), TechRadar (s.f.) y Gaming.net (s.f.).

A continuación, en la tabla 2 se presenta la tabla anterior simplificada con 16 videojuegos, se realizan cambios en los datos obtenidos, se clasifican y reordenan algunos de los elementos, para visualizar las mecánicas diversas y qué están presentes en la consola de Nintendo switch, seleccionadas a partir del público objetivo y variedad de géneros existentes en su respectiva plataforma. El objetivo es sustraer sus principales elementos de interfaz y clasificarlos, para aplicar una comparativa con una serie de juegos serios mostrados un poco más adelante en el documento.

Tabla 2. Análisis de 16 Juegos de Nintendo switch con sus principales elementos de interfaz.

Juego	Género	Mecánicas	Principales Elementos de Interfaz
The Legend of Zelda: Breath of the Wild	Aventura y RPG (Role Playing Game).	Mundo abierto, exploración, combate en tiempo real y acertijos y puzzles.	HUD minimalista, barra de salud, mapa e inventario.
Super Mario Odyssey	Acción y Plataformas.	Plataformas 3D, colección de objetos, exploración.	HUD minimalista, contador de monedas, mapa e inventario.
Mario Kart 8 Deluxe	Carreras.	Carreras, multijugador, ítems de poder.	Posiciones de jugadores, mapa, contador de monedas y objetos.
Animal Crossing: New Horizons	Simulación y Construcción.	Construcción, gestión de recursos, interacción social.	HUD con herramientas, inventario, reloj y mapa.
Metroid Dread	Acción y Aventura.	Exploración, combate, plataformas y resolución de puzzles.	Barra de salud, mapa, habilidades y objetivos.
Super Smash Bros. Ultimate	Lucha.	Combate y multijugador.	HUD con porcentaje de daño, barra de energía, tiempo, objetos y contador vidas.
Fire Emblem: Three Houses	RPG y Estrategia.	Combate táctico y por turnos, gestión de unidades y narrativa ramificada.	HUD con estadísticas de personajes, mapa táctico, porcentajes de daño y posición de unidades.
Splatoon 3	Shooter y Acción.	Combate con tinta, multijugador, modos variados.	HUD con tinta restante, mapa, contador de tiempo.
Xenoblade Chronicles 3	RPG.	Mundo abierto, combate en tiempo real y narrativa profunda.	HUD con barras de salud, mapa y habilidades.
Hades	Acción y Roguelike.	Combate hack and slash, progresión roguelike y narrativa.	HUD con salud, habilidades y contador de recursos.
Luigi's Mansion 3	Aventura y Puzzle.	Exploración, acertijos, puzzles, combate contra fantasmas y narrativa.	HUD con salud, mapa, contador de monedas.
Pokémon Sword and Shield	RPG.	Coleccionismo, combate por turnos, exploración.	HUD con barra de salud, habilidades, menú de combate e inventario.
New Super Mario Bros. U Deluxe	Plataforma	Plataformas multijugador 2D,	HUD con vidas, monedas, contador de tiempo, objeto de reserva.

Tetris 99	Puzzle y Multijugador	Competición en línea resolviendo puzzles	Piezas próximas, mapa de jugadores, puntaje, status de otros jugadores.
Super Mario Maker 2	Plataformas, construcción	Creación de niveles, plataformas multijugador	HUD con herramientas de creación, contador de tiempo.
Astral Chain	Acción y Aventura	Combate, exploración, narrativa	HUD con salud, habilidades, mapa.

Nota. Elaboración propia.

El término de HUD se refiere a una mini pantalla frontal superpuesta, que contiene herramientas, indicadores y opciones de menús rápidos, su uso principal es para el flujo de información y notificaciones del juego al jugador, posición dentro de mapas, objetivos específicos, indicador de acciones, estado de salud, tiempo y puntos obtenidos (Villarroya, 2022). Su uso se aplica de forma complementaria a la experiencia de juego debido a que con dicha interfaz es como se interactúa de forma visual con las acciones del juego.

A continuación, en la figura 2. Se tiene un ejemplo del juego de Super Mario Odyssey, donde se presenta el mapa para del jugador, contador de monedas y lunas, dentro del mapa indica la ubicación de cada luna y el nombre de la sumisión para conseguirla, fundamenta la mecánica principal del juego que es la recolección de lunas para desbloquear áreas nuevas y objetos.

Figura 2. Interfaz de mapa en Super Mario Odyssey



Nota. Adaptado de *Guía Super Mario Odyssey* (2018), por Guías Nintendo.com, *Guías Nintendo*. <https://www.guiasnintendo.com/2c-switch/super-mario-odyssey/guia-super-mario-odyssey/preguntas.html>

El siguiente ejemplo corresponde al juego de Mario Kart 8 Deluxe un género enfocado en carreras. En la figura 3. Se muestra el diseño general de la interfaz del juego al momento de realizar una carrera, se tiene el indicador de objeto y el de reserva, el mapa general de la pista, contador de monedas, indicador de lapsos en la pista y el número de posición actual en la carrera con respecto a otros

participantes. En conjunto todos estos elementos permiten al jugador saber que está sucediendo durante la carrera para tomar decisiones de forma rápida y práctica.

Figura 3. Interfaz de pantalla de juego en Mario Kart 8 Deluxe



Nota. Adaptado de *Técnicas de conducción en Mario Kart 8 Deluxe* por Guías Nintendo.com (2017), por Guías Nintendo.com, *Guías Nintendo*. <https://www.guiasnintendo.com/2c-switch/mario-kart-8-deluxe/guia-mario-kart-8-deluxe/tecnicas-conduccion.html>

Después se presenta el juego de Super Smash Bros Ultimate, el cual está enfocado en el género de pelea. En la figura 4. Se muestra una pantalla de juego en combate normal, donde los aspectos destacables es el reloj de tiempo restante de duelo, el HUD con porcentaje de daño que incrementa (en otros juegos de lucha decremента), contador de vidas y nombre sobre el personaje para indicar que jugador lo controla.

Es importante señalar que este juego cuenta con diversas opciones de juego, por lo que se pueden agregar objetos, barra de poder (final smash), retirar el reloj, colocar un contador de vida que decremente, entre otras opciones. Por lo que este juego en particular cuenta con un alto nivel de complejidad al analizarlo de forma detallada.

Figura 4. Interfaz de pantalla de juego en Super Smash Bros Ultimate



Nota. Adaptado de *Análisis de Super Smash Bros Ultimate (Switch)* (2020), por Leiva, Vandal <https://vandal.elespanol.com/analisis/switch/super-smash-bros-ultimate/58489#p-83>

En la tabla 3 se presenta a modo estandarizado un listado con elementos claves para aplicarlos en gráficos de interfaces de jugador, creado a partir del extracto obtenido anteriormente en la tabla 1. por ChatGpt.

Tabla 2. Elementos de una interfaz gráfica y su descripción de uso

Elemento de la interfaz	Descripción
HUD minimalista	Su diseño es sencillo, simplifica la esencia de uso a una esencia funcional y con colores sólidos.
Barra de salud / Salud	Son elementos que indican la cantidad de daño que se puede recibir dependiendo el contexto, pueden ser daños fraccionarios o enteros, también proporciona incrementos conforme se avanza en el juego y al momento de quedar con 0% de barra de salud se ejecuta el game over (fin del juego).
Mapa	Un elemento que contiene los relieves y entornos simplificados en mapas, orientación en los puntos cardinales, ubicación actual y otros elementos marcados dentro del mapa, su utilidad es facilitar la ubicación del jugador dentro del mundo virtual.
Inventario	En la mayoría de los casos funciona como un submenú que permite al jugador acceder a los objetos, recursos, información valiosa para el juego, contadores de monedas y otros elementos que se pueden usar por el personaje dentro del juego.
Contador de monedas / Monedas	Elemento que contabiliza el tipo de moneda usado en el juego, incrementa conforme se avanza, así como gastarlo en objetos y artículos según sea el juego.
Posiciones de jugadores / Posición de unidades	La posición se usa como un número indicador descendente, que involucra del mayor al menor puntaje obtenido, el más cercano a la meta entre otras reglas aplicables de jerarquía.
Objetos	Muestra las características de los objetos, junto a acciones secundarias como equipamiento, descarte, mejora y otros efectos aplicables a su uso.
HUD con herramientas / Herramientas de creación	Esta interfaz permite al jugador creador, seleccionar herramientas, recursos, elementos, texturas, colores, figuras, terrenos, entre otras características. Con la finalidad de crear escenarios y niveles para uso personal o multijugador.
Reloj / Contador de tiempo / Tiempo	Muestra un reloj en pantalla, puede indicar el tiempo real, un proporcional de un día entero y en otros casos se tiene un cronómetro en cuenta regresiva o incrementa según sea la mecánica del juego. Su importancia radica en retos que involucren un tiempo para su realización.
Habilidades	Se presenta en pantalla en forma de texto o iconos para identificar habilidades especiales propias de un personaje, objeto o arma. Explica en que consiste la habilidad, alcance, cantidad de usos, efectos y otros atributos dependiendo el juego.
Objetivos	Indica los desafíos en pantalla, pueden ser mediante textos, imágenes e información variada que permite al jugador saber que hay que hacer en ese momento.
Porcentaje de daño	Este indicador muestra el incremento de un porcentaje de daño en un personaje, conforme más se daña su valor es mayor.
Barra de energía	La barra de energía depende del juego, en la mayoría se utiliza como un medidor específico que indica el esfuerzo para realizar una acción como escalar, nadar y correr.
Vidas / Contador vidas	Muestra la cantidad de vidas obtenidas al momento por el jugador, en la mayoría de los casos se usan como intentos para lograr un objetivo en específico, estos valores decrecen cuando la barra de salud llega a 0% y pueden incrementarse de acuerdo a recolección específica de algunos de objetos.

Estadísticas de personajes	Muestra una vista rápida a los valores estadísticos de un personaje, en algunos casos los atributos y estado del personaje se muestran en una pantalla pequeña y otros se presentan a mayor escala y detalle en un conjunto total de unidades.
Mapa táctico	Presenta un mapa estructurado, regularmente en forma de cuadrícula para juegos especializados en turnos, estos mapas muestran unidades aliadas, enemigos, objetos, obstáculos y jefes.
HUD con tinta restante	Indica la capacidad específicamente de tinta basado en 100% de capacidad en su contenedor.
Contador de recursos	Muestra la cantidad de recursos obtenidos en el juego, puede tener un límite y se gestionan al momento de usarlos en la creación de otros objetos.
Menú de combate	Presenta las acciones posibles de combate, regularmente se usa en juegos RPG (Role Playing Game), pueden mostrar información complementaria de las acciones, así como porcentajes de daño y cantidad de usos.
Objeto de reserva	En algunos casos se tiene un atajo a un objeto o pieza específica para equiparla o cambiarla al instante.
Piezas próximas	En juegos de puzzles, se presentan piezas próximas a salir en tablero, permite una estrategia mental de reacción.
Mapa de jugadores	En juegos multijugador muestra la ubicación de otros jugadores, aliados o enemigos.
Puntaje	Indica los puntos obtenidos en el juego.
Status de otros jugadores	Presenta la situación de un jugador aliado o enemigo, indica su situación actual, puede ser eliminado, activo u otro estatus de acuerdo al juego.

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo al avance del jugador, su experiencia debe ser desafiante conforme el juego continúe en su línea narrativa, es decir las recompensas, diversidad de misiones, aumento en el grado de dificultad y el elemento sorpresa, permiten llegar a un momento denominado clímax donde se finaliza con la resolución del problema, con una distribución adecuada de los desafíos y recompensas, se obtiene una jugabilidad destacable para el usuario (Nallar, 2016). El elemento de la interfaz de jugador acompaña durante toda la experiencia al jugador, por lo que adquiere mayor peso de importancia en su diseño, en cuanto mayor sea el nivel de dificultad, la interfaz debe ayudar al jugador a comprender la mejor forma de solucionar el desafío presentado.

LEAN MANUFACTURING

Esta metodología surge en el año 1950 dentro de la empresa Toyota Company, dedicada a la fabricación de automóviles en Japón. Eiji Toyoda y Taiichi Ohno dieron un cambio radical a los sistemas de producción en serie, enfocándose principalmente en mejorar y optimizar procesos de operación dentro del sector industrial, esta metodología se conforma de diversas técnicas y estrategias (Padilla, 2010), por ejemplo, el Justo a tiempo, Kaizen, Kanban, Jidoka, 5's (orden y limpieza), detección de mudas de calidad, Pokayoke, entre otras.



En general la metodología lean manufacturing busca la excelencia operacional, mediante la eliminación de mudas (desperdicios) en la velocidad y la calidad de una línea de producción como en un proceso logístico de entrega al cliente (Socconini, 2019), poder identificar de forma óptima dichos elementos existentes en los procesos de fabricación ayuda a reducirlos o eliminarlos mediante el uso de las técnicas, conceptos o herramientas que funcionan como un proceso complementario para maximizar el valor entregado al cliente.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación es exploratorio, con un análisis cualitativo basado en los componentes existentes en las interfaces gráficas de usuario utilizados en gran medida por videojuegos comerciales con juegos serios diseñados especialmente para el aprendizaje de temas relacionados con lean Manufacturing, se busca identificar las características, atributos y cualidades de diseño para diseñar algunas interfaces dentro de un juego serio, así como aspectos a mejorar en cuanto al diseño, uso y estética.

El proceso efectúa en motores de búsqueda científica como Google Scholar, Redalyc y Scielo, se utiliza el criterio de búsqueda: juego serio en educación, videojuego educativo y juego serio en manufactura. De los resultados arrojados se seleccionan los que contienen características que cumplen con los elementos que debe contener una interfaz gráfica de usuario enfocado a juegos serios.

Las empresas manufactureras y de servicios se enfrentan continuamente a cambios de entorno de mercado, por lo que es necesario evolucionar y adaptarse rápidamente a las demandas globales, conocer y aprender a ejecutar metodologías sistémicas como lo es Lean Manufacturing permite aumentar el desempeño general de la organización y así una mejor gestión de los recursos (Conde et al., 2021). Su aprendizaje es de característica complementaria por lo que es complicado adquirirla si no se cuenta con algunos conceptos y aptitudes específicas, es justamente en este punto cuando un videojuego enfocado en los contenidos de este tipo permite adquirirlos de forma amigable y motivante para el usuario.

Estado del arte de interfaces gráficas en juegos serios

Al momento de interactuar con un sistema o dispositivos es necesario que exista un medio para comunicar la información mediante elementos auxiliares que faciliten la comprensión del usuario, en

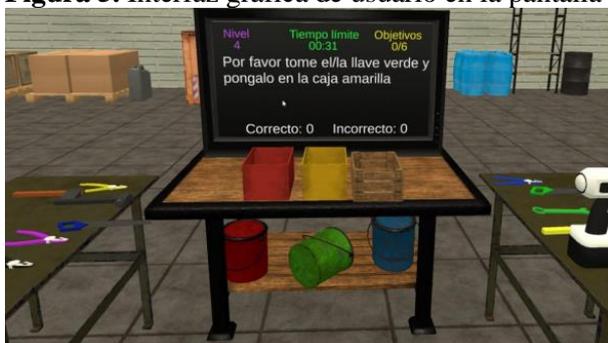


general es una conexión entre dos sistemas, máquinas, usuarios o dispositivos (Lara, 2023). Una realidad existente en el aprendizaje es el razonamiento adquirido mediante los sentidos, tienen diferentes pesos de importancia, siendo la percepción visual la que proporciona mayor información de orden y lógica, estar consciente de lo que sucede alrededor de un entorno, descubrir la causa y efecto del porqué suceden las cosas, identificar patrones, la distribución del espacio en cuanto su alcance y límites (Díez, 2021).

En general en el caso de videojuegos, hay que considerar que los elementos visuales existentes dentro de la interfaz, ayudan al jugador a comprender y gestionar información útil sobre cómo seguir durante el camino del juego, estos elementos guían las acciones y reacciones del participante, por lo que generan una experiencia especial con el gameplay, se prioriza como se utilizan estos recursos visuales y se especifica la manera en que van apareciendo ante al jugador (Fernández, 2011).

Algunos ejemplos donde se observa una interfaz gráfica llamativa y atractiva, sin dejar de lado el factor de aprendizaje, existen casos donde desarrollan experiencias en realidad virtual como en el caso del autor Pérez (2021), el cual desarrolla un juego serio con realidad virtual enfocado en el entrenamiento de funciones ejecutivas en temas de orden y limpieza 5'S. Sus principales elementos en la interfaz se enfocan en un tablero con instrucciones, contador de puntos, contador de tiempo y sus mecánicas incluyen contenedores y herramientas que pueden ser usados por el jugador, como se observa en la figura 5. En aspectos generales este tipo de propuestas atiende a un objetivo específico y actividades basadas en la realidad de los participantes, con la posibilidad de interactuar con el entorno en 3d.

Figura 5. Interfaz gráfica de usuario en la pantalla de entrenamiento.



Nota. Captura de pantalla del sistema de entrenamiento del juego en realidad virtual. Adaptado de Diseño de sistema de entrenamiento de Funciones Ejecutivas que apoye la Mejora Continua en organizaciones usando herramientas de realidad virtual (p.47), por Pérez, 2021, Universidad de la Sabana. <http://hdl.handle.net/10818/51550>

Por otro lado, el juego serio que presenta el autor Díez (2023) presenta un tour en un entorno 3d con una simulación de una empresa donde se observan elementos de 5'S, Kanban y cinco ceros, además presenta tareas específicas en forma de minijuegos dentro del recorrido. Su interfaz propuesta tiene dos elementos clave, la instrucción y el juego. Su interfaz solamente tiene características informativas sobre lo que hay que realizar en la actividad en la actividad como se muestra en la figura 6. Su interfaz es sencilla y cumple con el objetivo de informar, pero carece de elementos llamativos que incrementen la atención del jugador.

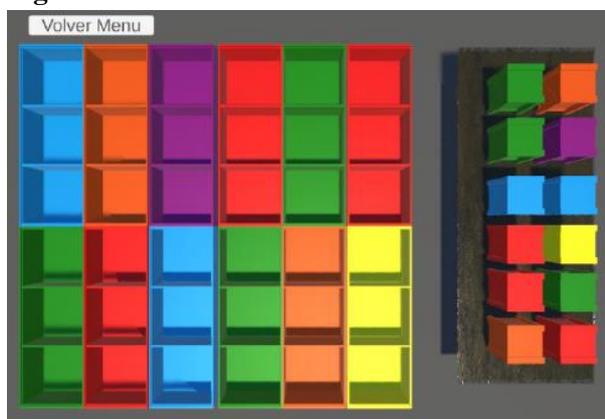
Figura 6. Pantalla de instrucción de tarea 1.



Nota. Adaptado de *Diseño y desarrollo de juegos educativos 3D en Unity basados en la Industria 4.0 y en herramientas Lean* (p. 89), por Díez, 2023, Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/59930>

Después se presenta a modo de ejemplo una escena de la simulación del juego, enfocado a la tarea 3, la finalidad de las escenas es meramente de transición, para que el usuario lea el contenido y presiona algún botón para la toma de decisiones. Esto se muestra en la figura 7.

Figura 7. Escena de simulación de la Tarea 3.



Nota. Adaptado de *Diseño y desarrollo de juegos educativos 3D en Unity basados en la Industria 4.0 y en herramientas Lean* (p. 68), por Díez, 2023, Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/59930>

Es importante observar que el diseño de juegos serios puede ser plano en cuanto a los elementos que lo conforman, se considera necesario reconocer que posibilidades de HUD se pueden implementar en los juegos serios que se encuentran existentes en los videojuegos comerciales.

Por otro lado, la interfaz desarrollada por Ludosity tiene un enfoque dirigido al tema de Lean Manufacturing. Mediante un indicador de ronda dentro de una fábrica de bicicletas, se presenta el proceso de manufactura, toma de decisiones, inversiones y consecuencias de causa-efecto, el objetivo es obtener la mayor ganancia posible al finalizar el juego.

A lo largo de 5 rondas que cuentan con su contador de tiempo, puedes realizar dos cambios por ronda, donde al terminar la ronda se pueden apreciar las consecuencias ocasionadas por la toma de decisiones, para tener un mejor flujo de proceso, una mayor producción, mejor margen de ganancias y una rentabilidad para invertir en nuevas máquinas para el siguiente turno.

Se presentan muchas opciones para elegir, incluida la reducción de cantidades de lotes, acercar los procesos, vender montacargas, agregar grúas y analistas de marketing, control de calidad y mantenimiento. Cada una de estas opciones facilitan la rejugaridad del juego, debido a que, si el jugador tiene curiosidad, puede experimentar diversas combinaciones en la toma de decisiones. La interfaz del juego es presentada en la figura 8.

Figura 8. Interfaz de usuario del juego Ludosity



Nota. Adaptado de *Lean Simulations* (2010), por Ludosity, de <https://www.leansimulations.org/2010/07/lean-bicycle-factory-game.html>

De forma general se observa la coherencia de imágenes con el tema, se presenta al jugador los resultados en cada ronda de juego, la pantalla de resultados contrasta con los elementos de fondo del

juego el cual se puede denominar Hud de Tabla de resultados. La prueba y error depende de las ganancias obtenidas durante cada ronda, se tiene flexibilidad para mover cada elemento dentro del juego para afectar el comportamiento del proceso. Su limitación es que se instala en una computadora, por lo que acceder al juego no es sencillo.

En general la prueba y error depende de las ganancias obtenidas durante cada ronda en el contador de dinero, se tiene flexibilidad para mover cada elemento dentro del juego para afectar el comportamiento del proceso.

Otro caso referente al tema es el juego de las 5'S de los autores Duarte et al. (2013), el cual consiste en presentar un escritorio de computadora como un área de trabajo desorganizado. Se tienen carpetas, documentos y accesos directos. La idea central es hacer que el jugador entrene y comprenda la metodología de 5'S. En diseño de la interfaz resulta interesante la cuestión familiar con la pantalla de una computadora, donde busca ese factor cotidiano de uso para explicar la metodología, el ejemplo de la interfaz es observable en la figura 9.

Figura 9. Interfaz de usuario del juego de las 5'S



Nota. Adaptado de *Serious Games for Lean Manufacturing: The 5S Game* (p. 194), por Duarte et al., 2013, *IEEE Revista Iberoamericana* (<https://doi.org/10.1109/RITA.2013.2284955>)

Sus aspectos destacables serían, la interfaz del jugador se adapta a procesos reales, la naturalidad en las mecánicas del juego por lo que no es necesario explicar el funcionamiento de estas, también se enfocan en la usabilidad general del usuario, la crean objetivos sencillos de realizar.

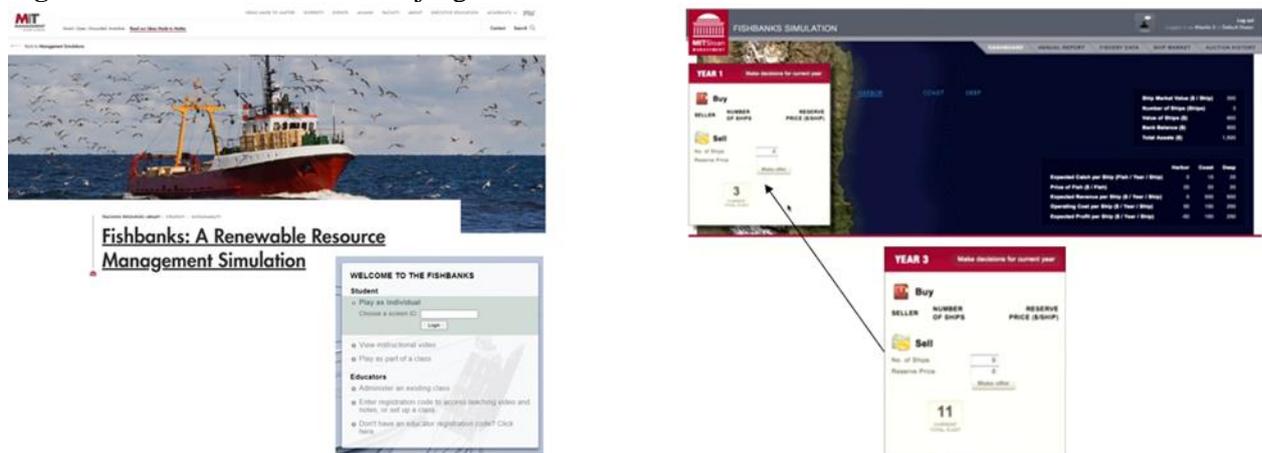
Después de la segunda ronda, el usuario identifica aspectos como orden, clasificación, limpieza, colocación y selección rápida. En general los colores y diseños visuales son agradables para el

jugador, así como la duración del juego, que permite guardar y reiniciar en cualquier momento (se tiene flexibilidad de avance).

Algunos aspectos a considerar es que no existe un diseño artístico como tal. Sino que se usan elementos ya existentes en Windows, contiene poca diversidad de escenarios, solamente 4 distintos, finalmente, para los jugadores con experiencia en el tema, les pareció poco llamativo.

El juego serio llamado Fishbank presentado por los autores Meadows, et al. (2024). Es un simulador multijugador en la web, los jugadores desempeñan el rol de pescadores y se busca maximizar la administración de sus recursos frente a otros jugadores, esto permite un acceso libre, ver figura 10.

Figura 10. Interfaz de usuario del juego Fishbank



Nota. Adaptado de *Fishbanks: A renewable resource management simulation*, por Meadows et al., 2024, *Mit Management Sloan School*, <https://mitsloan.mit.edu/teaching-resources-library/fishbanks-a-renewable-resource-management-simulation>

Los temas en los que se pueden integrar son en economía, estudios ambientales, negociación, toma de decisiones, gestión de recursos y administración. Su objetivo principal va dirigido a comprender las dificultades existentes en la gestión de recursos sostenibles dentro de una simulación con características en resultados realistas. Su interfaz gráfica atiende a una retroalimentación continua, conforme se avanza en el juego. Su interfaz en página web es amigable y fácil de aprender a usar y navegar dentro de ella de forma natural e intuitiva. Alude a una experiencia real enfocada a resultados. Su aspecto destacable es que contiene un tutorial para jugadores como para docentes, para mejorar la experiencia en su uso, también su accesibilidad es gratuita y permite a cualquiera ingresar al juego, sin importar el dispositivo.

Además, tiene la posibilidad de interactuar con otros compañeros jugadores. Su único punto a mejorar sería que los elementos visuales son rígidos y tienen estar enfocados a números y situaciones plasmadas en texto.

Como se aprecia en los ejemplos mencionados, las interfaces gráficas atienden a diversidad de usuarios, que dependen del contexto de aplicación. Un juego serio se puede diseñar para atender a una necesidad específica de aprendizaje en temas determinados, su alcance depende de las tecnologías utilizadas. En la actualidad con el uso de telefonías inteligentes y dispositivos móviles, esta limitante se ha disminuido en los últimos años, y los usos del internet han sido variados. Según datos de Instituto Federal de Telecomunicaciones (2023) durante el año 2022 los usuarios de internet utilizaron 91.4% para entretenerse, capacitación y educación con un 83.5% y acceder a contenidos audiovisuales con un 80.4%. por lo que la población en general tiene tendencias positivas en estos ámbitos al usar su dispositivo inteligente.

Se realiza una comparativa sobre las interfaces usadas regularmente en videojuegos, contra los cuatro casos de juegos serios presentados, con la finalidad de detectar similitudes y diferencias entre sus respectivos diseños, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3. Los elementos que surgen a partir de las dinámicas planteadas en los juegos serios son:

- Botones de acciones: usados para indicar en pantalla táctil los botones para realizar movimientos del personaje, esta interfaz suele utilizarse en tabletas y celulares inteligentes para simular los botones existentes como en los controles de consolas de videojuegos.
- Contador de ronda: este elemento permite al jugador visualizar el turno en el que se encuentra jugando, en algunos casos se tienen un límite mínimo para completar el reto, en otros solo permite identificar cuantos turnos faltan para terminar el juego y así tomar mejores decisiones.
- HUD de escritorio Windows: toda la interfaz se muestra con los elementos existentes en un escritorio de Windows, con sus iconos, carpetas, archivos y aplicaciones, posee cualidades familiares que ayudan al jugador manejarlo de forma intuitiva.
- HUD de calendario: Muestra escalas de tiempo en días, meses y años. Su finalidad está centrada en mostrar el transcurso del tiempo basada en un periodo de tiempo mayor para observar estadísticas a largo plazo.



- HUD de acciones: es un menú que permite seleccionar una acción en forma de verbo para avanzar en el juego mediante la toma de decisiones.
- Estadísticas de recursos: Son los indicadores que se muestran al jugador, dependen de la escala del tiempo y estos incrementan o decrecientan conforme se avanza en desarrollo del juego, se centra en las repercusiones que se tiene administrar un negocio.

Tabla 3. Elementos de una interfaz gráfica usados en juegos serios

Autor	Tema abordado	Elementos de interfaz utilizado
Pérez (2021)	Metodología de las 5'S	Tablero de instrucciones, Contador de puntos, Contador de tiempo,
Díez (2023)	Lean Manufacturing	Botones para toma de decisiones, Hud con instrucciones y procesos en tiempo real.
Ludosity (2010)	Lean Manufacturing	Contador de dinero, Hud de Tabla de resultados, Contador de tiempo, Herramientas de creación (líneas de producción) y contador de ronda.
Duarte et al. (2013)	Metodología de las 5'S	Hud de pantalla de pc, Iconos en pantalla, Hud de acciones y Contador de tiempo
Meadows, et al. (2024)	Administración de recursos económicos	Hud de Calendario, Contador de monedas, Hud de acciones, Mapa táctico y Estadísticas de recursos

Nota. Elaboración propia.

CONCLUSIÓN Y TRABAJO FUTURO

Los elementos básicos que conforman un Documento de Diseño de Videojuego cuentan con una estructura que permite orientar a los equipos de trabajo, cuando se aplican estas estrategias en el desarrollo de un juego serio, permite aplicar una dirección hacia cada una de sus partes, pueden ser la narrativa, reglas del juego, escenarios, personajes, limitantes, mecánicas y dinámicas (Cornejo et al., 2021). Como factor predominante se tiene la labor de un especialista disciplinar enfocado en los contenidos a aprender por parte del jugador, sobrevivir en cada una de las etapas y acceder a elementos lúdicos es lo que garantiza una experiencia de aprendizaje significativa.

En casos de aprendizaje visual se recomienda el uso de puzzles, rompecabezas, actividades de construcción, orden, acomodo, juegos de reconocimiento, juegos de rol, movimientos de desplazamiento y situaciones que involucren los reflejos (Díez, 2021).

En general, los elementos que contiene una interfaz permiten responder a dudas de uso, clasifica aspectos importantes al momento de plantear un mecanismo que genere una experiencia agradable para los usuarios, lo que se considera fundamental al momento de desarrollar un videojuego, lo

interesante es determinar aspectos significativos para la población objetivo del producto a desarrollar, lo que permite enfocarse a mayor o menor medida a una característica en particular y crear un amplio repertorio de posibilidades de diseño. Desde un punto de vista económico, tomar estos elementos afecta directamente en la calidad y proceso del producto, optimiza el diseño y desarrollo de la comercialización de los servicios y productos, fomenta una permanencia y estabilidad en el mercado (Morejón, 2020).

De esta forma se observa que las interfaces enfocadas en videojuegos tienden a contar con mayor visibilidad, control y libertad del usuario, prevención de errores y sobre todo la parte del diseño estético como parte motivante de un videojuego, ayudan al jugador a comprender su entorno y aspectos de coleccionismo de objetos, la necesidad de implementar dichas interfaces es crucial para comprender la diversión y la interacción con el usuario.

Al analizar las interfaces utilizadas en cada uno de los videojuegos y juegos serios se sugiere utilizar los elementos en el diseño de interfaces gráficas de usuario en el tema de lean Manufacturing:

Los indicadores de puntos permiten al jugador identificar una escala de habilidad obtenida durante la experiencia de juego.

En casos donde el entorno de juego es amplio (por ejemplo, una fábrica con diversas áreas o pisos), resulta oportuno utilizar un mapa para indicar ubicaciones específicas.

En caso de procesos de manufactura o en actividades donde se apliquen mejorías, los indicadores de dinero permiten al usuario observar ganancias y pérdidas durante su toma de decisiones.

De forma complementaria es importante considerar un menú para casos donde el jugador lea las instrucciones de la actividad a realizar, solo en casos donde no sea intuitivo. Aunque esto puede perjudicar en aspectos de jugabilidad.

En casos donde se atienda a seguridad e higiene en el trabajo se podrían utilizar elementos de barra de energía y salud.

Los contadores de tiempo ayudan a delimitar las actividades, para evitar que sean muy cortas o largas en su duración, su implementación se determina de acuerdo al tiempo que necesita el jugador para culminar la meta y además permite, ajustar la dificultad del juego, reduciendo paulatinamente el tiempo de la actividad.



En casos donde se aplica una narrativa profunda como mecánica, se recomienda el uso de botones para la toma de acciones o decisiones, así como botones de apoyo (pausar, aumentar o decrementar velocidad, saltarse, etcétera.) para agilizar la lectura, la secuencia o elemento visual mostrado en pantalla.

En general, el enfoque que se da al juego serio es el que rige el cómo se diseñará la interfaz gráfica y los elementos HUD que lo conformen. Los HUD pueden ser diversos y dependen de los objetivos del videojuego, agregan jugabilidad y usabilidad para interactuar con la lógica visual en la situación presentada en el juego. Mientras que en los videojuegos dirigidos a públicos casuales los elementos de interfaz tienen un desempeño repetitivo y sencillo, al momento de utilizarlos en juegos serios en algunos casos se especializan, debido a la complejidad del tema presentado ante el jugador. Este tipo de análisis se consideran importantes debido a que no se suelen analizar estos elementos al calificar un juego serio, se centran en el apartado educativo y dejan de lado las características visuales que en la mayoría de los casos son las que enganchan al jugador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belli, S. y López, C. (2008). Breve historia de los videojuegos. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 14, 159-179.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53701409>
- Bethke, E. (2003). *Game Development and Production*. Wordware Publishing.
- Blanco, A. (2014). *Desarrollo centrado en el usuario de un juego "causa-efecto" sobre Android*. [Tesis de Ingeniería Informática]. Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/7896>
- Bonsiepe, G. (1998). *Del objeto a la interface: Mutaciones del diseño*. Ediciones Infinito Buenos Aires.
- Calvo, J. (2018). Juegos, videojuegos y juegos serios: Análisis de los factores que favorecen la diversión del jugador. *MHCJ*, 9(1), 191-226.
- Campillo, A. (2020). *Diseño y desarrollo de un juego serio sobre plataforma Android como apoyo a la enseñanza de inglés*. [Tesis de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones]. Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación.



- Conde, R., Font, L. y Díaz, I. (2021). Enseñanza-aprendizaje de Lean Manufacturing en la carrera de Ingeniería Industrial. *Maestro Y Sociedad*, 18(3), 881–895.
<https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5383>
- Chipia, J. (2011). Juegos serios: alternativa Innovadora. *Revista CLED*, 1, 1-18.
- Cornejo, V., Ortiz, M., Maraza, D. y Flores, S. (2021). Documento de diseño de un videojuego (GDD) para uso educativo. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (46), 125-136.
- Digital Guide IONOS. (28 de enero de 2021). *¿Qué es una interfaz gráfica de usuario (GUI)?*
<https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-una-gui/?authuser=3>
- Díez, D. (2021). *Educación en Inteligencia Emocional*. LIBSA.
- Duarte, F., Pereira, M. y Vaz de Carvalho, C. (2013). Serious Games for Lean Manufacturing: The 5S Game. *Tecnologías del Aprendizaje, IEEE Revista Iberoamericana*, (8), 191-196.
10.1109/RITA.2013.2284955.
- Fernández, M. (2011). Elementos visuales expresivos en la interactividad del videojuego. *Razón y Palabra*, (75).
- Franganillo, J. (2023). La inteligencia artificial generativa y su impacto en la creación de contenidos mediáticos. *Methaodo.Revista de ciencias sociales*. 11(2), m231102a10.
<https://doi.org/10.17502/mrcs.v11i2.710>
- Guías Nintendo. (2018). Guía Super Mario Odyssey. <https://www.guiasnintendo.com/2c-switch/super-mario-odyssey/guia-super-mario-odyssey/preguntas.html>
- Guías Nintendo. (2017). Mario Kart 8 Deluxe. Técnicas de conducción.
<https://www.guiasnintendo.com/2c-switch/mario-kart-8-deluxe/guia-mario-kart-8-deluxe/tecnicas-conduccion.html>
- Granic, T., Lobel, A. y Engels, R. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78. <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0034857>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones [IFT]. (19 de junio de 2023). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH) 2022*. [Comunicado de prensa núm. 367/23]. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2022/>
- Juul, J. (2010). *A casual revolution. Reinventing games and their players*. Cambridge, MIT Press.



- Leiva, C. (2020). Análisis de Super Smash Bros. Ultimate (Switch). Vandal <https://vandal.elespanol.com/analisis/switch/super-smash-bros-ultimate/58489#p-83>
- Ludosity (2010). Lean Bicycle Factory Game. Lean Simulation. <https://www.leansimulations.org/2010/07/lean-bicycle-factory-game.html>
- Luzardo, A. (2009). *Diseño de la interfaz gráfica web en función de los dispositivos móviles*. [Tesis de Maestría en Diseño]. Universidad de Palermo. https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/43.luzardo.pdf
- Maté, D. (2016). Interfaces del videojuego conceptual y propuesta teórica. *Lis*, 15, 89-108.
- Martínez, A. (21 de noviembre de 2017). *10 principios de usabilidad para el diseño de interfaces de usuario*. <https://medium.com/@alanmartinez/10-principios-de-usabilidad-para-dise%C3%B1o-de-interfaces-de-usuario-f35d9d01643f>
- Meadow, D., Sterman, J. y King, A. (2024). *Fishbanks: A renewable resource management simulation*. MIT Management Sloan School. Recuperado el 30 de enero de 2024. <https://mitsloan.mit.edu/teaching-resources-library/fishbanks-a-renewable-resource-management-simulation>
- Morejón, S. (2020). Principios del proceso de diseño de interfaz de usuario. *Revista Cubana de Transformación Digital*. 1(3), 143-155. <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/96>
- Nallar, D. (2016). Diseño de juegos. Una propuesta metodológica. *IEEE Biennial Congress of Argentina*, 1-3. DOI: 10.1109/ARGENCON.2016.7585326
- Nintendo. (30 de julio de 2024). *Games. Nintendo Switch*. <https://www.nintendo.com/en-gb/Search/Search-299117.html?f=147394-5-81>
- OpenAI. (2023). *ChatGPT* (versión del 14 de Marzo) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/chat>
- Padilla, L. (2010). Lean Manufacturing. Manufactura esbelta/ágil. *Revista Ingeniería Primero*, 15(enero), 64-69. https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin15/URL_15_MEC01.pdf
- Pérez, H. (2021). Diseño de sistema de entrenamiento de Funciones Ejecutivas que apoye la Mejora continua en organizaciones usando herramientas de realidad virtual [Tesis de Maestría en



- Diseño y Gestión de Procesos]. Universidad de la Sabana. <http://hdl.handle.net/10818/51550>
- Socconini, (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Marge Books.
- Sullivan, P., Kogela, W. y Thieda, S. (2021). *Serious Game de Lean Manufacturing con RTLS. Tomorrow´s Research Today*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3868515>
- Toledo, E. (2019). *Jugando a la interfaz. La interfaz de usuario jugable y narrativa* [Tesis de Master en Artes Visuales y Multimedia]. Universitat Politècnica de València.
- Vega, E. (2023). *Inteligencia Artificial Generativa e Investigación Científica*.
- Villarroya, N. (2022). *Diseño y desarrollo de un sistema de interacción con objetos, menús y HUD del usuario en entornos de realidad virtual (videojuegos y aplicaciones VR)* [Tesis de Ingeniería Informática]. Universidad San Jorge.

