

## CODISEÑO HACIA UNA PROPUESTA CONCEPTUAL DE UN JUEGO SERIO EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

*Codesign towards a conceptual proposal for a serious game  
in environmental education*

**Acuña Bustamante, Blanca Lilia**

bacuna@uv.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6125-9927>

**Pérez Arriaga, Juan Carlos**

juaperez@uv.mx

<https://orcid.org/0000-0003-2354-2462>

**Acosta Flores, Erick**

acostaerick@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1953-987X>

**Maldonado González, Ana Lucía**

anmaldonado@uv.mx

<http://orcid.org/0000-0002-7780-8206>

Universidad Veracruzana (México)

360

Recibido: 08/07/2022

Evaluado: 01/11/2022

Revisado: 29/11/2022

Aceptado: 16/12/2022

### Resumen

Este artículo presenta la etapa de conceptualización de un juego serio en educación ambiental para el consumo responsable de alimentos. Las propuestas fueron realizadas por diecinueve jóvenes de la Universidad Veracruzana a lo largo de las actividades de conceptualización, diseño e

implementación de un juego serio; y que previamente exploraron un juego serio como referente. Se incluyen aquí los resultados derivados del *Brainstorming* (técnica utilizada dentro del método de Pensamiento de diseño); y del proceso de Codiseño seguido por los equipos interdisciplinarios al crear sus propuestas conceptuales para un juego serio en educación ambiental, lo anterior en concordancia a la guía de un Documento de diseño para juegos. En esta fase de experimentación activa, los/las participantes identifican que estos métodos contribuyeron al desarrollo de su proceso creativo, a la claridad para conceptualizar, validar ideas grupales, construir con base en ellas nuevos conceptos y manifiestan interés por participar colaborativamente en proyectos de diseño de juegos serios para la educación ambiental.

### Abstract

This paper presents the conceptualizing phase, for a serious game in environmental education on responsible food consumption. The proposals were developed by nineteen students of Universidad Veracruzana, along with the activities of conceptualizing, designing, and implementing a serious game, and they previously explored a serious game as a reference. The research includes the results achieved when applying Brainstorming (a technique used in the Design Thinking method), as well as the results from a Codesign process followed by the interdisciplinary teams when developing their conceptual proposals for a serious game in environmental education, all the above according to a Game Design Document guide. In this phase of active experimentation, the participants acknowledge that these methods support them in developing their creative process and clarity to conceptualize, they validate group ideas to build new concepts based on them and they express interest to participate collaboratively in the design projects of serious games in environmental education.

**Palabras Clave:** Codiseño; conceptualización; educación ambiental; videojuego educativo.

**Keywords:** Codesign; conceptualize; environmental education, educational videogame.

## Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están cada vez más presentes como innovaciones en la educación. Han ganado ventaja sobre otros métodos tradicionales de enseñanza – aprendizaje y pueden contribuir con aprendizajes significativos (Cuadrado, 2010; Anaya et al, 2012; Arriassecq y Santos, 2017) orientados a prácticas amigables con el ambiente, desde la educación ambiental.

Las TIC incluyen aplicaciones como juegos serios con posibilidades de aprendizaje en temas diversos. Se trata de juegos digitales, simulaciones, ambientes virtuales y medios de realidad mixta que permiten participar en actividades mediante narrativa/historia, jugabilidad o encuentros para informar, influenciar, comunicar, educar (Marsh, 2011). El/la usuario/a de estos juegos busca en ellos diversión y entretenimiento, además desarrolla capacidades y conocimientos sobre temas como los relacionados con la educación ambiental y cambio climático (Ouariachi, Gutiérrez y Olvera, 2017).

Las y los jóvenes tienen acceso, incluso gratuito, a videojuegos de todo tipo. Son diversos los aprendizajes que pueden alcanzar tanto del juego mismo como durante la práctica del juego. Es posible identificar juegos serios que incluyen contenidos educativos para reflexionar y enfrentar diversas problemáticas ambientales, nada alejadas de la realidad, resultando pertinentes para su abordaje desde la educación ambiental.

Diversas investigaciones han documentado aspectos sobre el concepto, diseño y desarrollo de juegos serios, abordando problemáticas como el cambio climático (Angel, LaValle, Iype, Sheppard y Dulic, 2015; Bennett y Canner, 2019; Burch, Fernsler, Brulle y Zhu, 2016) y consumo de energía (Diab, Zeidan, Sharaf y Abdennadher, 2017). También hay investigaciones interdisciplinarias en educación, comunicación, ingeniería de software (Moreno, Vahos y Mazo, 2019) centradas en los aprendizajes ambientales en relación con energía

(Juca, García y Burgo, 2017); cambio climático (Ouriachi *et al.*, 2017); biodiversidad (Salas, Dueñas y Sánchez, 2018); cuidado del agua (Moreno *et al.*, 2019). Otros juegos serios mencionados en estos estudios abordan el consumo responsable, energías renovables, medio ambiente y sostenibilidad. Estos juegos serios tienen el “propósito de que los jóvenes, quienes serán los nuevos consumidores y productores de energía, tengan conciencia de los desafíos, sociales, económicos, ecológicos y tecnológicos relacionados con la energía y el medio ambiente” (Juca *et al.*, 2017, p. 993).

La investigación que origina este artículo considera el enfoque de aprendizaje experiencial, a partir de las cuatro etapas propuestas por Kolb (1984): 1) experiencia concreta; 2) observación reflexiva; 3) conceptualización abstracta y 4) experimentación activa. En este artículo profundizamos en aspectos de las dos últimas etapas, relacionados con la propuesta conceptual de un juego serio en educación ambiental. Las etapas previas a la conceptualización abstracta brindaron a las y los participantes elementos para deducir, producir y construir conceptos abstractos, propios y relativos a la experiencia, lo que se desarrolla en esta investigación con la técnica de *Brainstorming*, en una sesión interdisciplinaria con 20 participantes. Luego, en la experimentación activa, 19 participantes divididos/as en cinco equipos interdisciplinarios, aplicaron e integraron los conceptos surgidos en la etapa precedente, avanzando así hacia la propuesta conceptual bajo un proceso de Codiseño, la cual presentaron en formato de *Pitch*. Ambas etapas se detallan en el apartado de metodología.

Se trata de una investigación más extensa, donde participaron alumnos/as de la Universidad Veracruzana, de la Facultad de Estadística e Informática (FEI), Facultad de Artes Plásticas (FAP), Facultad de Pedagogía (FP) y de la Maestría en Gestión del Aprendizaje (MGA). Después de experimentar con un juego serio sobre educación ambiental, los/las participantes contaron con elementos para avanzar hacia la propuesta conceptual y la investigación se nutrió de información previa derivada de cuestionarios y grupos focales. En estas etapas de la investigación, se identificaron que diversos problemas relacionados con el consumo responsable son privilegiados por los/las participantes en sus búsquedas de información sobre medio ambiente. Destacan el propio consumo responsable; tratamiento de desechos, contaminación de todo tipo. Estos resultados brindaron sustento para orientar

el tema del *Brainstorming*. Promover un consumo responsable contribuye a frenar el cambio climático, fenómeno que también destaca entre las búsquedas de información de los/las participantes. A continuación, la metodología seguida para el proceso de generación de la propuesta conceptual de un juego serio en educación ambiental.

## Diseño y Método

La investigación se realizó desde el paradigma interpretativo-constructivista, a partir de los conocimientos y aprendizajes previos de los/las participantes construidos durante la experiencia con el juego serio y su interpretación de la misma. Se trata de una realidad construida socialmente con distintas posibilidades de significados (Lotz-Sisitka, Fien y Ketlhoilwe, 2013). Lo anterior dentro de una metodología cualitativa con técnicas grupales para el *Brainstorming* y el *Pitch*, detalladas en este apartado. Para la creación de juegos, ya sean análogos, videojuegos o juegos serios, se pueden utilizar diversos procesos de diseño. En esta investigación sobre Juegos Serios en Educación Ambiental, se aplicó la primera etapa dentro del Proceso de Diseño de Juego Iterativo: Conceptualizar, Prototipar, Probar el juego y Evaluar (Mackling y Sharp, 2016). Un proceso de iteración ayuda a que un concepto pueda ser refinado al ir reduciendo un amplio rango de posibilidades hasta llegar a una propuesta que conforme los requerimientos (Lidwell, Holden y Butler, 2003). Por lo que para los alcances de este estudio se realizó la primera etapa, la de la Conceptualización o el espacio de la idea alrededor de un juego serio en educación ambiental. Además, la idea inicial para cualquier juego es la entrada al proceso de diseño de éste (Adams, 2010; Mackling y Sharp, 2016; Mildner y Mueller, 2018).

Los procesos creativos para conceptualizar se sitúan en el ámbito del Pensamiento de diseño o *Design Thinking*, pensamiento que originalmente se relaciona a la manera visual y creativa en que las diseñadoras y los diseñadores trabajan y reflexionan en su actividad de “crear” o “idear algo” y que ha sido analizado a través de diferentes enfoques y estudios (Cross, 2011; Schön, 1983; Simon, 1969). “El concepto de *Design Thinking* o el Pensamiento de diseño suele hacer referencia a los procesos de generación de ideas,

investigación y documentación, generación de prototipos e interacción con el usuario” (Lupton, 2012, p. 5). En los últimos años este término se ha utilizado para englobar nuevas y propositivas estrategias de diseño y la incorporación de otros métodos integrales, los cuales apoyan al desarrollo de nuevos productos y servicios digitales, y/o productos innovadores (Brown, 2009; IDEO s.f.-a, s.f-b; Lockwood, 2009; Kumar, 2013). Por lo que bajo este contexto se incorporaron métodos de investigación del Pensamiento de diseño como apoyo al proceso de la conceptualización de un juego serio.

## Trabajo de campo y análisis de datos

### *Conceptualización abstracta: sesión Brainstorming / Lluvia de ideas*

En esta etapa del aprendizaje experiencial propuesta por Kolb (1984), los/las participantes contaban con elementos previos que les permitieron deducir, producir y construir conceptos mediante la técnica de *Brainstorming* o Lluvia de ideas en español. En el ámbito del diseño diversos autores recomiendan al *Brainstorming* como un método que apoya a la etapa de ideación (IDEO, 2022-c; Kumar, 2013; Lupton, 2012; Martin y Hanington, 2016; Muratovski, 2016). Este método tiene el fin de plantear ideas de manera libre (en Holmquist, 2012, p. 64). Para Lupton el “*Brainstorming* consiste en atacar un problema desde diferentes posiciones a la vez, bombardeándolo con preguntas rápidas” y comenta que su dinámica “permite generar listas escritas, bocetos y diagramas rápidos (2005, p. 16). Adicionalmente, este método se recomienda para los procesos de diseño de los juegos análogos, videojuegos y juegos serios (Fullerton, 2019; Gilbert, 2016; Mackling y Sharp, 2016; Mildner y Mueller, 2018; Rogers, 2014; Schell, 2015).

Para la sesión de *Brainstorming* se usó una variación al estilo Sesión de ideación (Kumar, 2013), que es más estructurada. En este estudio se manejaron marcos de referencia que surgieron de los resultados de datos obtenidos previamente en cuestionarios y grupos focales aplicados a los/las jóvenes participantes. Kumar plantea siete sistemas para el diseño de productos innovadores, siendo el quinto sistema la Exploración de conceptos y

dentro de éste se ubica la Sesión de ideación, la cual sirve para identificar oportunidades e ideas innovadoras colaborativas:

Los integrantes de un grupo construyen sobre las ideas de los otros mientras tienen la precaución de posponer una evaluación crítica. Además, al basar nuestros conceptos en los resultados de previos sistemas, [en nuestro caso los resultados de encuestas y grupos focales] nos aseguramos de que los conceptos son defendibles y están basados en la realidad (p. 12).<sup>1</sup>

Considerando el interés que mostraron los/las participantes de los grupos focales sobre el consumo responsable y previo a efectuar la sesión *Brainstorming*, se implementó una estrategia de Preparación como lo plantea Csikszentmihalyi (2009) en su análisis sobre el proceso creativo: “El proceso creativo se ha descrito tradicionalmente como el dar cinco pasos. El primer paso es un periodo de preparación, sumergirse, consciente o no, en un conjunto de cuestiones problemáticas que son interesantes y despiertan curiosidad” (p. 79). A partir de lo anterior, se envió a los/las participantes una invitación y un video sobre consumo responsable (Greenpeace México, 2020), así como la instrucción para darse de alta en Mural, plataforma digital de colaboración visual analizada como la idónea para realizar la sesión. Previamente se realizó una prueba piloto para probar las herramientas colaborativas que la plataforma brinda. Además, los/las participantes recibieron una selección extra de videos sobre consumo responsable y sus consecuencias, incluyendo alimentación responsable, producción industrial y consumo de carne en relación con la crisis climática.

La dinámica seguida en la sesión de *Brainstorming* incluyó una breve plática con los/las participantes para introducir las reglas del *Brainstorming* de IDEO (s.f-d, 2022-f), mediante una adaptación de su modelo, a la cual se anexaron las descripciones de las reglas en español y un avatar relacionado con los videojuegos (Figura 1). Estas reglas ayudan a que los/las participantes de este tipo de dinámicas no se autolimiten para generar ideas o tengan temor de proponer temas que pudieran ser “diferentes” o “absurdos”; en estas sesiones

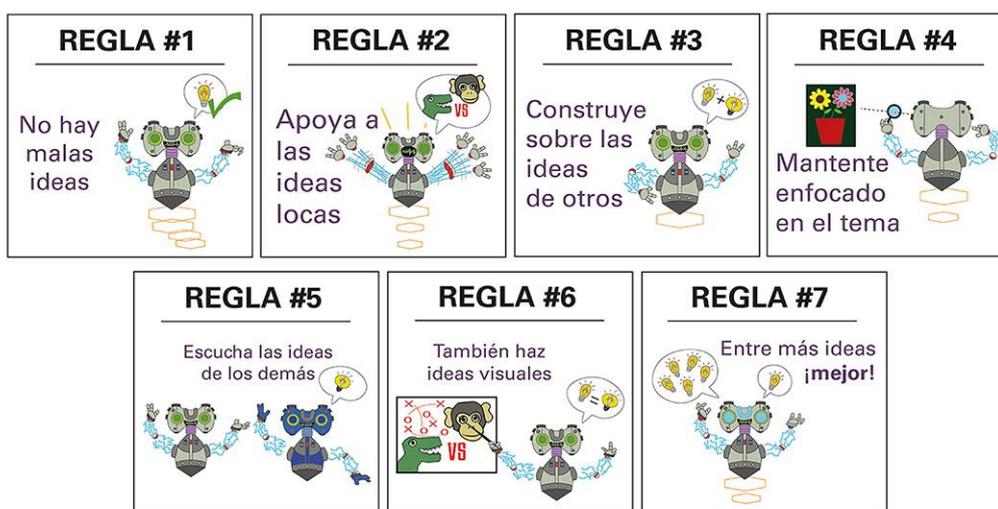
---

<sup>1</sup> Traducción libre de los autores

creativas lo importante es salir de la estructura mental de pensar todo con exactitud y con un enfoque fijo. En la Plataforma Mural se crearon dos salas para colaborar en las actividades creativas: la primera para implementar la pregunta ¿Cómo podríamos...? En concordancia a Mackling y Sharp (2016) e IDEO (s.f-e), y la segunda sala para construir ideas de las respuestas más populares siguiendo la dinámica de Sustantivos, Verbos y Adjetivos; ambos métodos validados por Mackling y Sharp en estudios sobre la conceptualización de juegos.

Fig. nº 1. Reglas *Brainstorming*.

## REGLAS DEL BRAINSTORMING (LLUVIA DE IDEAS)



Fuente: Elaboración propia. A partir del modelo original de IDEO.  
Diseño de los iconos del avatar (robot) Colaborador Grupo Trabajo.

Como ya se comentó previamente, el tema abordado fue el consumo responsable de alimentos, buscando privilegiar hábitos amigables con el ambiente. La pregunta detonante fue la siguiente: ¿Cómo podríamos diseñar un videojuego educativo que contribuya a nuestra toma de decisiones para que realicemos un consumo responsable de alimentos? A esta sesión de *Brainstorming* fueron invitados un total de veinte participantes: cinco de la Facultad de Artes Plásticas (FAP), seis de la Facultad de Estadística e Informática (FEI), tres de la Facultad de Pedagogía (FP) y seis de la Maestría en Gestión del Aprendizaje (MGA) de la Universidad Veracruzana. A



Al terminar los comentarios, se procedió a la votación y cada participante dispuso de cinco votos, los cuales podrían asignar en su totalidad a la idea que consideraran más interesante o dividir los cinco votos entre dos o más ideas (Mackling y Sharp, 2016). El resultado de este proceso fue la selección de las tres ideas más populares (Tabla 1).

Tabla 1. Las ideas más populares.

Idea 1	Idea 2	Idea 3
Videojuego en el cual un niño le muestra a su familia sobre el consumo responsable, se ganan monedas por cada acción sustentable, y con ellas se puede comprar un terreno para hacer su propio huerto y tener algunos animales domésticos.	Que el juego sea de un tono sombrío donde dependas del uso de recursos que una vieja población haya dejado difíciles de encontrar. Este mundo se encuentra inestable, así que el consumo o creación de nuevos artefactos puede provocar problemas en el ambiente, así que el jugador tendrá que elegir cuidadosamente qué cosas crear y qué otras reutilizar.	Dentro del videojuego colocar un reto sobre realizar un menú sustentable. El menú que sea más sustentable te dará más puntos o monedas y esta información será de utilidad tanto para consumidores como para jugadores.
El papá es chef e introduce platillos a base de vegetales, las porciones de carne roja y blanca son reducidas y los insumos se adquieren de manera local. Gana puntos por cada platillo vendido y el restaurante inicia su propio huerto en la azotea.		También estaría más completo si a este menú se le agregan los costos y los beneficios que los alimentos seleccionados aportan a nuestra salud física y psicológica.
La madre es docente a nivel universitario y desarrolla proyectos para sensibilizar a los estudiantes sobre sus prácticas, por cada proyecto se ganan puntos o monedas para invertir en campañas de consumo responsable, movilidad sustentable y aprovechamiento de los recursos. Por cada campaña se avanza en el juego y los retos aumentan de dificultad.		

Fuente: Elaboración propia.



- Al avanzar el juego encuentra cartas de ancestros, quienes le dan *tips* de lo que debieron hacer para evitar llegar al punto crítico.
- Un pequeño perro de acompañante que ayude a recolectar objetos.
- Plantar los alimentos básicos e ir aumentando conforme sube de nivel.
- Analizar de dónde provienen los productos a utilizar y las consecuencias que implicarían consumirlos irresponsablemente.
- Que cambie de color el menú al hacerlo responsable o consumista.
- Personajes sin interés acerca del consumo sustentable, a los cuales hay que hacer que tomen conciencia.
- Espadas con aditamentos de plantas, que conforme se consigán puntos se vuelven más atractivas y poderosas.
- Que el personaje esté alegre cuando consuma productos sustentables y esté de mal humor o en estado emocional negativo cuando no sea así.

*Experimentación activa: El Pitch hacia una propuesta conceptual.*

371

En esta etapa del aprendizaje experiencial (Kolb, 1984), se buscó que los participantes aplicaran e integraran los conceptos surgidos en la etapa precedente, lo que les permitió avanzar hacia la propuesta conceptual de un juego serio en educación ambiental. A esta etapa se le dio seguimiento bajo un proceso colaborativo (Muratovski, 2006; Sanders y Stappers, 2008, 2014) conocido como Codiseño o cocreación. Según Lupton (2012):

el Codiseño o cocreación es un tipo de proceso de diseño que consiste en implicar a los usuarios finales de un producto, o plataforma, una publicación o un entorno ya en la fase de investigación que precede al propio diseño (p. 96).<sup>2</sup>

El Codiseño permite colaborar con personas de diferentes disciplinas y en el caso del diseño de juegos, esta interacción es muy importante ya que trabajar

---

<sup>2</sup> Traducción libre de los autores

ideas con diversas especialidades contribuye a tener un proceso de creación más productivo; y porque los equipos que diseñan un videojuego o juego serio son interdisciplinarios (Dörner *et al.*, 2016; Fullerton 2019; Mackling y Sharp 2016; Rogers, 2014). Y dado que en el *Brainstorming* se obtuvieron algunas ideas referentes para elaborar de manera colaborativa una propuesta conceptual de un juego serio en educación ambiental, en esta etapa de Codiseño se dividieron los/las diecinueve participantes en cinco grupos interdisciplinarios de trabajo. Cada grupo recibió una carpeta con tres documentos que les apoyarían en el proceso del *Pitch* hacia la propuesta conceptual. El primer documento teórico fue el Documento de diseño de juego (Rogers, 2014) de diez páginas, denominado en inglés *Game Design Document* (GDD). El GDD apoya en cimentar las ideas sobre el diseño de un juego y en él se registran las decisiones que toma el equipo que diseña; apoyándolos a lo largo del proceso de diseño iterativo (Mackling y Sharp, 2016). Y es un instrumento que media entre los/las integrantes del equipo interdisciplinario para tener una visión conjunta de la propuesta, su evolución y definición final. Rogers (2014) propone que en este documento se maneje la estructura básica del juego para que los/las interesados/as tengan una visión clara de la propuesta del juego, por lo que sirvió de referencia a los equipos para identificar los apartados que puede contener un concepto de un juego serio. Los Documentos de diseño del juego no son fijos, se van ajustando, modificando y creciendo en información a lo largo del proceso del diseño y, en procesos posteriores, se enriquecen con otros documentos, por ejemplo: el Arte conceptual, *Storyboard*, *Animatics* y Requerimientos de software.

El segundo documento fue adaptado de la presentación *Pitch* de Rogers (2014). Un *Pitch* es una presentación que se realiza generalmente ante otros grupos de trabajo o inversionistas en concretar el proyecto de diseño en el cual se trabaja. Esta presentación es muy concisa y sirve para “vender” el concepto o diseño de un futuro producto. Este documento también sirve para plasmar ideas, las cuales se pueden seguir trabajando en un futuro (Adams, 2010). Esta herramienta de presentación generalmente se maneja con un número reducido de pantallas y su explicación es dinámica. El modelo *ad hoc* de *Pitch* creado para que los equipos interdisciplinarios lo usaran para crear sus conceptos consistía en cinco pantallas, en las cuales propondrían de manera sintetizada valores de diseño para su propuesta conceptual (Tabla 2).

Tabla 2. Valores de diseño para el *Pitch*.

Pantalla	Descripción
1: Videojuego Información General	¿Qué género de videojuego es? ¿para qué edades va dirigido?, puedes indicarlo así: + (años) ¿para qué plataforma está propuesto? ¿aproximadamente cuánto tiempo se tarda en jugar?
2: Historia del Videojuego	¿Quién es el personaje del jugador (si corresponde)? ¿Cuál es la historia del juego (si corresponde)? ¿Cuál es el género? ¿Cuál es el conflicto? Tu historia la puedes organizar en una secuencia que contenga: un principio (introducir el tema o conflicto y los personajes), el medio (desarrollo del conflicto), y el final (la solución o resultados, o manejar una situación culminante o interesante que ayude a que el jugador se mantenga interesado. Si no manejas una historia, entonces describe cuál es el tema del juego.
3: Características/Funciones del Videojuego	¿Por qué los jugadores deberían de interesarse por tu videojuego?
4: Jugabilidad (cómo se juega) y la Experiencia de Juego	Para las dos últimas pantallas la 4 y la 5, se pueden mencionar algunos de los siguientes puntos: ¿Cuál es la acción principal del videojuego? ¿Cuál o cuáles son las vistas de la(s) cámara(s)? ¿Cómo se construirán los desafíos a lo largo del videojuego? (Continúa)
5: Jugabilidad (cómo se juega) y la Experiencia de Juego (Continuación)	¿Cuáles son los escenarios del videojuego? ¿Cuáles son las características geniales de tu videojuego? ¿Cuál es el atractivo que hace que este videojuego sea único?

Fuente: Elaboración propia. Adaptación del modelo de Rogers (2014).

El tercer y último documento guía incluyó las tres ideas más populares y las frases generadas durante la sesión *Brainstorming*. Como las fases de conceptualización son un proceso creativo, abierto e iterativo se les indicó que podrían decidir desarrollar una nueva idea incluso no generada en el *Brainstorming*. Finalmente, a los equipos se le dio una semana para analizar los materiales proporcionados y trabajar en sus propuestas conceptuales.

### Resultados. Cinco propuestas conceptuales

El primer equipo se constituyó con cuatro integrantes: FEI (2), FAP (1), FP (1). Nombraron a su juego en inglés "The Forest of Crazy Caves". A continuación su propuesta:

[...] género sobrenatural y ciencia ficción, dirigido a jóvenes de 16 años en adelante [...] diseñado tanto en iOS como en Android [...] tres niveles de dificultad: fácil, intermedio y difícil. El Arte conceptual propuesto se centra en el estilo retro en 8 Bits y 2D.

La historia [...] se centra en dos [...] hermanos Dante y Alfonse, quienes viajan en el tiempo para reparar los daños ocasionados por el consumismo, enseñando a las personas acciones sustentables. Como parte de las funciones del videojuego, al jugador se le otorgan monedas cada que realiza una acción sustentable, las cuales puede cambiar por armas que le permitan combatir a los monstruos tóxicos, accesorios de recolección y transporte como abejas gigantes, para poder avanzar los niveles más rápido.

En la cultura de los videojuegos las recompensas (coleccionar objetos, completar misiones, etc.) son intereses que identifican a los/las jugadores/as con el perfil de Explorador/a y este perfil indica que al jugar su campo de acción se ubica en interactuar en el mundo (Bartle 1996); por lo que es importante que este tipo de funciones se incluyan también en los juegos serios. Este equipo manejó una jugabilidad donde plantearon que el/la jugador/a recolecta productos sustentables, crea huertos y cría animales, así como también los mantiene a salvo de los monstruos tóxicos que los acechan en el bosque. También plantearon, como idea de cuidado hacia el medio ambiente que el/la jugador/a pudiera establecer:

Una sociedad responsable para lograr un mejor futuro y lograr que Dante y Alfonse pudiesen volver a casa.

374

Sobre la pregunta ¿Cuál es el atractivo que hace que este videojuego sea único? describieron:

[... ] son los viajes a través del tiempo y la lucha contra estos monstruos malignos, mientras se trata de reparar el deterioro de la tierra a partir de acciones de consumo responsable.

El equipo dos también contó con cuatro integrantes: FEI (2), FAP (1), FP (1). Plantearon un videojuego de Supervivencia y Estrategia. Plataformas: Celular (iOS, Android) y PC (Windows, Linux, MacOS), usuarios (9+). Y propusieron la siguiente jugabilidad:

[...] un forastero y su perrito [...] viven en un mundo afectado por el consumismo, así que [...] deben enseñar y también convencer a la población a tomar medidas sustentables.

La ciudad [...] debe de ser reestructurada con las medidas que se les van enseñando a los ciudadanos a través del juego. [...] El perrito funciona como un avatar que tendría un súper olfato con el cual ayudaría al jugador a localizar ciertos objetos que le servirán durante la

exploración [...] Al final habrá una ciudad más grande, con más recursos y con mayor vegetación, donde la población puede volver a empezar y “ahora sí, cuidando el ambiente”.

En este equipo, al igual que en el anterior, la mitad de los/las integrantes tienen conocimientos tecnológicos, aunque en este caso propusieron un mayor aspecto de dispositivos y plataformas. Así como también su concepto del videojuego educativo lo plantearon de exploración y aprendizaje, con la posibilidad de que tenga vista cenital (cámara en vista perpendicular al suelo) e indicaron que su idea está inspirada en los juegos RPG (Rol-Playing Game). En este género de videojuegos el/la usuario/a utiliza un avatar para jugar en el entorno del videojuego.

El tercer *Pitch* se enfocó en promover el consumo responsable de alimentos, y el aprendizaje sobre la creación y manutención de huertos urbanos. En este tercer grupo, también hubo dos integrantes de FEI, sólo una de FAP:

[...] género de Simulación para las plataformas iOS y Android [...] público objetivo de 12 a 20 años. La historia plantea a un joven preocupado por el considerable deterioro ambiental, quién investiga cómo reducir su huella ecológica en el planeta [...] el joven implementa estrategias para mejorar su consumo responsable con los alimentos y decide junto con su padre, quien tiene un restaurant, ofrecer comida sustentable.

Nuestro pequeño héroe local desarrollará estrategias de cocina sustentable y aprenderá sobre la creación y manutención de huertos urbanos, ayudando así a su familia a que aprendan más sobre el tema, a medida que él va desarrollándose llega a un centro de comida rápida cerca de la comunidad a querer establecerse y comienza a contaminar más el ambiente. Nuestro héroe debe comenzar a crear más platillos saludables y así establecer con más fuerza la economía de su comunidad y poder promover una buena alimentación, el consumo responsable y el consumo local, permitiendo que otros pequeños negocios puedan desarrollarse con este restaurante.

Para una experiencia de jugabilidad más gratificante propusieron:

- a) Inventario del huerto ampliable, b) Recetario de cocina expansible con el avance del juego, c) Obtención de monedas al activar otros locales de la comunidad, d) Consulta de las recetas del juego para su uso real, e) Consulta de los cuidados de las plantas en la vida real.

La cuarta propuesta fue diseñada por un equipo de tres alumnas de MGA y una alumna de FAP y plantearon lo siguiente:

Género Rol-Playing Game, Simulación y Aventura, edades: 10-15 años, plataformas iOS y Android [...] el jugador debe de emprender un viaje para encontrar una serie de páginas en un diario y así encontrar la solución para restaurar al mundo postapocalíptico [...] la meta final es la concientización del jugador sobre eventos catastróficos actuales en los ecosistemas del planeta Tierra.

Una búsqueda de la verdad a través de las evidencias que se encuentran en los diferentes escenarios [...] La jugabilidad gira en torno a que el jugador deba de aprender a trabajar con los residuos para reciclarlos, así como también aprender sobre agricultura para permitir que el personaje pueda subsistir.

También propusieron fomentar el trabajo cooperativo para el bien común a partir de intercambios, alianzas, además de acuerdos comerciales. En su concepto es claro el factor de aprendizaje abordado, ya que el equipo indicó que el/la jugador/a aprende, desarrolla competencias y habilidades ambientales en un escenario divertido a partir de conocimientos científicos:

La acción principal [...] se centra en restaurar lo que sucedió con el planeta, así como la búsqueda del por qué el mundo terminó así [...] el jugador tendrá que explorar los diferentes ecosistemas descubriendo vestigios de marcas, fotografías y escritos que expliquen poco a poco lo que sucedió. A lo largo de la interacción [...] también encontrará medios para subsistir en su día a día, tales como comida, plantas para realizar su propio huerto e inclusive podrá criar algunos animales.

Sobre el tema de personajes y escenarios (Arte conceptual) plantearon que:

El jugador podrá visualizar a su personaje dentro de los escenarios gracias a la vista en tercera persona.

Es decir un personaje de tamaño completo, que generalmente se ve de espalda y da la impresión de que el/la jugador/a avanza en el espacio con él. Propusieron que el/la jugador/a pueda consultar información sobre lo que sucedió con el mundo; así como obtener información sobre la manera en que se deben de realizar ciertas acciones para que el/la jugador/a pueda cultivar lo que necesite. Así mismo, identifican que lo que hace único a su concepto de videojuego educativo es:

El misterio detrás de la catástrofe que llevó al mundo a las ruinas que conoce el jugador [...] Una comunidad online que permite el trabajo cooperativo para el avance individual de cada uno de los jugadores.

El último concepto fue creado por un equipo de cinco integrantes, tres de MGA, una de la FAP y una de la FP, lo nombraron “La Aventura del Buen Consumo” con un público objetivo +14. Plataformas iOS y Android:

Un género de Estrategia [...] así como el género de Aventura [...] La premisa del juego es que el jugador logre evitar el futuro fatídico del personaje (un chef anciano) a través de misiones que deberá de superar para que su mundo pasado mejore.

Sobre ¿Por qué los/las jugadores/as deberían interesarse por tu videojuego? proponen las siguientes funciones y aprendizajes:

a) Conocer acerca de otros medios para cuidar el planeta, b) Ser sensibles e incentivar la toma de decisiones para el consumo responsable, c) Aprender sobre el consumo responsable de manera divertida, d) Identificar los impactos de las acciones actuales y los posibles futuros, e) Plantear dietas sanas y con el menor impacto ambiental posible, f) Generar en el usuario el interés por conocer conductas que favorezcan el consumo responsable de alimentos.

## Reflexiones sobre el proceso de Codiseño hacia la propuesta conceptual

### *Ideas más populares generadas en el Brainstorming*

377

Los resultados de las presentaciones *Pitch* hacia una propuesta conceptual de los cinco equipos interdisciplinarios fueron muy interesantes y fue notorio ver que la mayoría de los equipos optaron por las ideas generadas en el *Brainstorming* y en algunos casos las fusionaron y/o también anexaron algunas de las frases emanadas en esa sesión, pero a la vez propusieron salidas alternativas y complementaron esas ideas iniciales en sus conceptos. Puede afirmarse que la mayoría de los equipos consideraron que esas ideas tenían validez grupal y que enfocaban de alguna manera el tema del videojuego sobre la educación ambiental. En su proceso de aprendizaje experiencial a través de la etapa Conceptualización abstracta (Kolb, 1984), ellos y ellas externaron que las tres ideas del *Brainstorming* ya enfocaban soluciones sobre la temática ambiental y que podían construir sus propuestas en base a ellas. Coincidimos con Siang y IDF (s.f) cuando plantean que la fase de Ideación el *Brainstorming* es un método que apoya a ver caminos alternativos sobre un problema; es

decir, “pensar creativamente” para identificar soluciones. A continuación algunos comentarios de los/las jóvenes al respecto:

Tomamos lo que consideramos "lo mejor" de cada una de las propuestas del *Brainstorming* (Alumna FAP).

La idea número 1 fue una de las más votadas, decidimos retomarla como idea principal o base para nuestro proyecto (Alumno FEI).

[...] coincidimos en que la idea 2 era la que más nos gustaba, y por eso decidimos trabajar sobre ella (Alumna FEI).

[...] retomamos la parte donde se explica que el papá del niño es un chef [...] comenzamos a trabajar de lleno en el tema del consumo responsable. Decidimos que habría otro personaje de apoyo para el protagonista, [...] el personaje representado por el perrito [...] el cual será de ayuda para el chef y este perrito indicaría cómo va a ser el futuro del jugador de acuerdo con el color de su collar. (Alumna MGA).

Partimos de la idea 2 al tomar el elemento tenebroso u oscuro que se había planteado con ella desde el principio y de la 1 solo tomamos el elemento de recompensa o recolección de monedas para el jugador (Alumna FAP).

Sí retomamos una parte [...] un diario que el usuario podrá ir encontrando a lo largo del juego para entender lo que causó que el planeta terminara así de mal y a la vez ir reflexionando sobre qué acciones se tienen que hacer para no llegar a ese punto tan crítico (Alumna MGA).

### *Impacto de los métodos GDD y el modelo Pitch en la Conceptualización*

Es posible notar el impacto de los métodos del GDD y el modelo *Pitch* como herramientas de apoyo para incrementar el proceso de aprendizaje experiencial de los/las jóvenes participantes en la fase de la Experimentación activa, acorde al enfoque de Kolb (1984). En sus reflexiones, los/las jóvenes participantes consideraron que estos métodos les apoyaron para desarrollar su proceso creativo, aportando información cualitativa tanto a los/las participantes que no los conocían como a los/las participantes que previamente habían sido capacitados en dinámicas del Pensamiento de diseño; es decir los/las de la FAP.

Les expliqué a mis compañeros de equipo cómo funciona el *Pitch* por si no estaban familiarizados con el término, lo que más me gustó y me llamó la atención fue que después de la explicación y durante la elaboración de nuestra idea, mis compañeros iban aportando a la historia del juego los temas o tópicos con los que más tienen contacto, por ejemplo, en el caso del tema "Sustentabilidad" mi compañera [...] mencionó la idea de los huertos

urbanos, el consumo local. Por otro lado, mi compañero [...] notó que no teníamos un villano, así que planteó la idea de [añadirlo] al juego (Alumna FAP).

Yo creo que fue una metodología bastante explicada [GDD y *Pitch*] fue sencillo comprender la parte de la elaboración de la estructura de nuestro juego. A pesar de que la elaboración de las ideas es un proceso más tardado, sí encontramos muy útil el hecho de que este documento [*Pitch*] fuera planteando preguntas de las cuales nos apoyamos muchísimo para generar las ideas [...]. No conocía esa clase de estrategias como las propuestas en el GDD y me parecieron muy útiles (Alumna MGA).

Concuerdo, tampoco conocía esta metodología de trabajo, me gustó mucho y también disfruté mucho compartir ideas con mis compañeras de diferentes disciplinas (Alumna MGA).

### *Proceso de Codiseño*

En esta parte del estudio fue importante conocer la dinámica que como equipo interdisciplinario tuvieron para plantear sus propuestas, así como también conocer sus roles y aportaciones desde su área de conocimiento en el proceso de Codiseño de sus propuestas creativas. En las reflexiones que los/las jóvenes externaron, es posible ver el concepto de Codiseño mencionado en el trabajo de Sanders y Stappers (2008), sobre la creatividad que se crea entre diseñadores/as y otros/as que no tienen ese estudio al trabajar juntos en el proceso de diseño:

Considero que no fue necesario contar con la participación de un compañero de esa área [tecnológica] aunque así me pareció que contar con la aportación de [...] de Artes] fue muy buena y eso nos ayudó a avanzar [...] fue algo realmente bueno contar con su punto de vista y sus ideas para la elaboración de esta propuesta de videojuego (Alumna MGA).

Lo disfruté mucho ya que siempre me gustaron esta clase de dinámicas donde proponemos ideas para elaborar un videojuego [...] cuando estudiaba diseño y trabajamos sobre ellas para crear un demo. También la idea surgió de mi compañera [...] que planteó la temática de los viajes en el tiempo, e inspirándonos en películas y series [...] (Alumna FAP).

Sí, funcionamos bien como equipo debido a que alguien planteaba una idea, y lejos de juzgar si era buena o mala, en seguida trabajábamos sobre ella complementándola por turnos y terminábamos haciendo buenas ideas compuestas (Alumna FEI).

A pesar de que venimos de distintas áreas, las ideas siempre fluyeron [...] (Alumno FEI).

[...] cada una fue aportando de acuerdo a sus gustos [de] cómo podría mejorarse esta propuesta sin perder la idea esencial del juego; por ejemplo, alguien hacía una aportación que nos parecía muy buena y aparte [a] esta se [le] complementaba con la aportación de alguien más [...] fue un trabajo bastante armónico, bastante fluido y desde mi punto de vista muy fructífero porque nos sentimos satisfechas con el producto (Alumna MGA).

[...] al seguir complementando el trabajo con nuevas ideas [...] ahora ya tenían lugar en la trama y se complementaba [...]. Experimentar con mis compañeras sobre esa línea de pensamiento fue algo muy interesante, donde podíamos contar con las aportaciones anteriores sin importar qué compañera lo haya dicho (Alumna FAP).

También se refleja el interés de los/las jóvenes por participar y aportar, en un futuro trabajo en el Codiseño de juegos serios y reflexionan al respecto:

Cuando comenzamos con la fase de las ideas, desconocía cómo era el proceso de la elaboración de los videojuegos, aunque tenía un poco de idea sobre la conceptualización, pero a medida de que fuimos avanzando fui aprendiendo un poco más sobre ello, y no estoy cerrada a seguir aprendiendo y participar de nuevo en la realización de un videojuego en el futuro (Alumna MGA).

A mí también me gustaría seguir explorando este proceso ya que me parece un gran reto, participar en este tipo de actividades ya que podría generar un alto impacto en los estudiantes o los jóvenes usuarios (Alumna MGA).

Por mi parte también y [debido a] que a mí me interesa realizar cosas más del ámbito de la animación y la ilustración [...] por ejemplo, cuando tenía que presentar mi videodemo en la clase [...] la parte del arte conceptual fue algo que disfruté mucho hacer (Alumna FAP).

Es un área que sí me llama mucho la atención [...] en relación con lo que estoy estudiando [...] debido a las mecánicas y desarrollo del juego ya que para hacerlo se requiere de programación (Alumno FEI)

Por mi parte definitivamente sí, es un tema que siempre me ha gustado, de hecho, es algo en lo que me gustaría especializarme (Alumna FAP).

Yo creo que yo sí, ya que me gustaría mucho aportar en la parte del diseño de personajes, el arte conceptual, sí puede que me vea realizando un proyecto así, ya que los videojuegos siempre serán un tema muy vigente, aún más ahora con la pandemia (Alumna FAP).

A mí me parece algo motivador e innovadora la forma en que se puede abordar la educación ambiental a través de la gamificación [...] con una historia que tenga la problemática ambiental, lo cual me parece que podría dejar un impacto positivo para generar consciencia sobre el cuidado del medio ambiente [...] creo que es de importancia que los chicos puedan retomar esta clase de aprendizajes a través de medios digitales como los videojuegos, que pueden mejorar o facilitar su comprensión desde la temprana edad (Alumna MGA).

## Dicusión y conclusiones

En este estudio interdisciplinario se abordó el proceso de diseño aplicado hacia una propuesta conceptual de un juego serio sobre el consumo responsable de alimentos. El estudio proporcionó información cualitativa después de aplicar

métodos englobados dentro de lo que se conoce como el Pensamiento de diseño, dentro de la primera etapa del Proceso de Diseño de Juego Iterativo de Mackling y Sharp (2016) identificada como la Conceptualización.

Las propuestas, que los equipos interdisciplinarios trabajaron en un proceso de Codiseño, coinciden en general con la idea de crear un juego serio bajo los géneros de Aventura y/o de Estrategia; para usuarios/as jóvenes; concientizar a los/las jugadores/as a través de retos y/o misiones, realizar búsquedas de información y/o aprendizajes sobre el consumo responsable; entre otras ideas. En algunos casos los equipos plantearon historias apocalípticas o de emergencia para destacar el deterioro del medio ambiente, con análisis de la situación del presente o del pasado, todo esto con el fin de implementar estrategias para frenar la crisis ambiental. También en las historias propuestas se nota el enfoque de la familia y la comunidad, la construcción de huertos urbanos, planteamientos de una gastronomía sustentable, el manejo de residuos, la exploración y cuidado de los ecosistemas, así como la idea de crear una comunidad en línea para promover el trabajo cooperativo.

Los equipos reflexionaron sobre los métodos implementados en el proceso de Codiseño, la mayoría de los/las participantes consideraron que estos métodos les aportaron conocimientos para tener una mayor claridad al proponer ideas para conceptualizar el juego serio, e indicaron que estas guías les apoyaron para organizar las dimensiones de diseño, funciones y jugabilidad de sus propuestas. También indicaron que el proceso de Codiseño fue una dinámica interesante y que fue motivante construir su concepto en base a las ideas del *Brainstorming*, y a partir de otras nuevas ideas aportadas por sus compañeros/as, hasta llegar a sus propuestas en formato *Pitch*. Finalmente, externaron comentarios sobre el potencial de aprendizajes que ven en el diseño y aplicación de este tipo de juegos serios, como instrumentos de apoyo para la educación ambiental. Y comentaron su interés de continuar aprendiendo sobre el diseño de juegos serios y/o de participar en alguna de las diferentes etapas que se realizan para crearlos e implementarlos.

## Referencias Bibliográficas

- Adams, E. (2010). *Fundamentals of Game Design*. Berkley: New Riders.
- Anaya, Y., Díaz, S., y Martínez, J. (2012). El uso de las TIC como herramienta para el aprendizaje significativo del inglés. *Revista Rastros Rostros*, 14(27), 115-119.
- Angel, J., LaValle, A., Iype, D.M., Sheppard, S., y Dulic, A. (2015). *Future delta 2.0* An experiential learning context for a serious game about local climate change. In *SIGGRAPH Asia 2015 Symposium on Education (SA '15)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 12, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1145/2818498.2818512>
- Arriasecq, I. y Santos, G. (2017). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de aprendizaje significativo. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e030. <https://doi.org/10.24215/23468866e030>
- Bartle, R. (1996). Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit MUDs. *The Journal of Virtual Environments*, 1 (1).
- Bennett, G.W., y Canner, L. (2019). Lost City of Mer. In *SIGGRAPH Asia 2019*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 25–26. DOI: <https://doi.org/10.1145/3355355.3361897>
- Brown, T. (2009). *Change by design. How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper Business.
- Burch, E., Fernsler, J., Brulle, R., y Zhu, J. (2016). Echo Chamber: A Persuasive Game on Climate Change Rhetoric. In *Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts (CHI PLAY Companion '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 101–107. <https://doi.org/10.1145/2968120.2987741>
- Cross, N. (2011). *Design Thinking*. New York: Berg Publishers.
- Cuadrado, A.M. (2010). Aprendizaje significativo a través de las TIC. *Revista Investigaciones en Educación*, 10(1): 13-35.
- Csikszentmihalyi, M. (2009). *Creativity. Flow and the Psychology of Discovery and Invention*. HarperCollins e-books.
- Diab, A., Zeidan, M., Sharaf, N., y Abdennadher, S. (2017). A gamified platform for energy feedback and usage forecasting. *2017 2nd International Multidisciplinary Conference on Computer and Energy Science, SpliTech 2017*.

- Dörner, R., Göbel, S., Effelsberg, W., y Wiemeyer, J. (Eds.). (2016). *Serious Games Foundations, Concepts and Practice*. Switzerland: Springer.
- Fullerton, T. (2019). *Game Design Workshop. A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Gilbert, S. (2016). *Designing Gamified Systems. Meaningful Play in Interactive Entertainment. Marketing and Education*. New York: Focal Press.
- Greenpeace México. (2020). ¿Cómo el consumo responsable nos ayuda a cuidar el medio ambiente?. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=zfK2PoUTjgE>
- Holmquist, L. E. (2012). *Grounded innovation. Strategies for creating digital products*. MA: Elsevier.
- IDEO. (s.f-a). *Design Thinking Defined*. Recuperado de: <https://designthinking.ideo.com>.
- IDEO. (s.f-b). *What is Design Thinking?*. Recuperado de: <https://www.ideo.com/blogs/inspiration/what-is-design-thinking>
- IDEO. (2022c). *Brainstorming*. Recuperado de: <https://www.ideo.com/pages/brainstorming>
- IDEO. (s.f-d). *Design Kit. Brainstorming Rules*. Recuperado de: <https://www.designkit.org/methods/28>
- IDEO. (s.f-e). *Design Kit. How Might We?* Recuperado de: <https://www.designkit.org/methods/how-might-we>
- IDEO. (2022-f). *7 Simple Rules for Brainstorming*. Recuperado de: <https://www.ideo.com/blogs/inspiration/7-simple-rules-of-brainstorming>.
- Juca, F., García, M. B., y Burgo, O. (2017). Los juegos serios y su influencia en el uso responsable de energía y cuidado del medio ambiente. *Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 9 (1): 129-136. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development (Vol. 1)*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kumar, V. (2013). *101 design methods. A structured approach for driving innovation in your organization*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Lidwell, W., Holden, K., y Butler, J. (2003). *Universal Principles of design. 125 Ways to Enhance Usability, Influence Perception, Increase Appeal, Make Better Design Decisions, and Teach through Design*. Massachusetts: Rockport Publishers.

- Lockwood, T. (2009). Design thinking. Integrating innovation, customer experience, and brand value. New York: Design Management Institute.
- Lupton, E. (2012). Intuición, Acción, Creación. Graphic Design Thinking. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Macklin, C., Sharp, J. (2016). Games, design, and play. A detailed approach to iterative game design. USA: Pearson Education, Inc.
- Martin & Hanington (2012). Universal Methods of Design. 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Solutions. USA: Rockport.
- Marsh, T. (2011). Serious games continuum: Between games for purpose and experiential environments for purpose. Entertainment Computing. 2. 61-68. [10.1016/j.entcom.2010.12.004](https://doi.org/10.1016/j.entcom.2010.12.004).
- Mildner, P. y Mueller, F. (2016). Design of Serious Games. En Dörner, R., Göbel, S., Effelsberg, W., y Wiemeyer, J. (Eds.), *Serious Games Foundations, Concepts and Practice*. Switzerland: Springer.
- Moreno J., Vahos S. V., y Mazo C. D. (2019). Videojuego para la enseñanza del cuidado del agua". *TecnoLógicas*, 22(45): 59-72. <https://doi.org/10.22430/22565337.1091>
- Mural is a digital workspace for visual collaboration, where everyone can do their best work together. Recuperado de: <https://www.mural.co/>
- Muratovski, G. (2016). Research for Designers. A guide to Methods and Practice. London: Sage
- Ouariachi, T., Gutiérrez, J., y Olvera, M.D (2017). Criterios de evaluación de juegos en línea sobre cambio climático. Aplicación del método Delphi para su identificación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 445-474.
- Rogers, S. (2014). Level up. The guide to great video game design. UK: John Willey and Sons, Ltd.
- Sanders, E., y Stappers, P.J. (2008) Co-creation and the new landscapes of design, *Co-Design*, 4:1, 5-18, DOI: [10.1080/15710880701875068](https://doi.org/10.1080/15710880701875068)
- Sanders, E., y Stappers, P.J. (2014) Probes, toolkits and prototypes: three approaches to making in codesigning, *CoDesign*, 10:1, 5-14, DOI: [10.1080/15710882.2014.888183](https://doi.org/10.1080/15710882.2014.888183)
- Salas G., Dueñas, F., y Sánchez, L. (2018). Un juego serio sobre la vida de los escorpiones como herramienta de educación ambiental para el cambio de actitudes frente a los artrópodos. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*.

Número Extraordinario. Memorias, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 y 12, Bogotá, Colombia.

Schell, J. (2015). *The Art of Game Design. A Book of Lenses*: Boca Raton, FL: CRC Press.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. USA: Basic Books.

Siang, T.Y. y Interaction Design Foundation IDF (s.f). Recuperado de: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/design-thinking>.

Simon, H. A. (1969) *The sciences of the artificial*. Massachusetts: MIT Press.

## Agradecimientos

Este artículo se deriva de la investigación Juegos serios en educación ambiental. Aprendizajes en y desde la práctica reflexiva, hacia una propuesta conceptual, reconocida con el Premio a la Investigación Interdisciplinaria 2020-2021, Universidad Veracruzana, México, por lo que agradecemos el apoyo otorgado: <https://www.uv.mx/artesplasticas/general/premio-a-la-investigacion-interdisciplinaria-2020-2021/> Extendemos nuestro agradecimiento a Aldo Granillo Puebla, alumno del Programa Educativo en Diseño de la Comunicación Visual, también miembro del grupo de trabajo de esta investigación; a Ma. de los Ángeles Silva Mar, profesora titular del Cuerpo Académico Innovación Educativa y Sustentabilidad (UV); así como a quienes participaron en las distintas etapas de la investigación.