

Ana Lucía Maldonado González,* Blanca Lilia Acuña Bustamante,**
Juan Carlos Pérez Arriaga[†] y Erick Acosta Flores^{♦♦}

Emociones, reacciones y aprendizajes identificados por jóvenes participantes en un juego serio sobre educación ambiental[◊]

Identified emotions, reactions, and learnings by young participants on a serious game about environmental education

Abstract | This paper presents the results of interdisciplinary research that analyses emotions, reactions, and learnings identified through the game experience with the serious game on environmental education, named Save the Earth. The participants are students of Universidad Veracruzana from the faculties of Statistics and Computer Sciences (FEI, for its initials in Spanish), Visual Arts (FAP), Pedagogy (FP) and the master in learning management (MGA). These are some of the professions involved in educational innovations with information and communication technologies (ICT), such as serious games or educational video games. It is possible that from their professions, they could participate in the design, development, use, and even on the objective to select the most suitable serious game for educational practice. The research was developed in several stages, under an interpretive, constructivist approach. Here we privilege the results obtained of the game experience by exploring it through

Recibido: 16 de julio, 2021.

Aceptado: 17 marzo, 2022.

* Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Educación.

** Universidad Veracruzana, Facultad de Artes Plásticas.

[†] Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática.

^{♦♦} Universidad Mesoamericana de Córdoba.

Correos electrónicos: anmaldonado@uv.mx | bacuna@uv.mx | juaperez@uv.mx | acostaerick@gmail.com

[◊] Este artículo forma parte de una investigación reconocida con el Premio a la Investigación Interdisciplinaria 2020-2021, Universidad Veracruzana, por lo que agradecemos el apoyo otorgado. La investigación se titula: *Juegos serios en educación ambiental. Aprendizajes en y desde la práctica reflexiva, hacia una propuesta conceptual*. Extendemos nuestro agradecimiento a Aldo Granillo Puebla, alumno de la licenciatura en diseño de la comunicación visual, y miembro del grupo de trabajo de esta investigación, a Kristen Irazu Mendoza Rasgado, alumna de la licenciatura en redes y servicios de cómputo, a Ma. de los Ángeles Silva Mar, profesora titular del Cuerpo Académico Innovación Educativa y Sustentabilidad, así como a quienes participaron en las distintas etapas de la investigación.

Maldonado González, Ana Lucía, Blanca Lilia Acuña Bustamante, Juan Carlos Pérez Arriaga y Erick Acosta Flores. «Emociones, reacciones y aprendizajes identificados por jóvenes participantes en un juego serio sobre educación ambiental.» *INTER DISCIPLINA* 11, n° 29 (enero-abril 2023): 359-385.

doi: <https://doi.org/10.22201/ceich.24485705e.2023.29.84495>

focus groups and surveys. The participants identify possibilities of environmental learning from the serious game as well as the development of abilities for strategies decisions. They also express feelings of concern and frustration over the current serious environmental damage resulting from human activity and acknowledge the urgency of acting collaboratively as humanity to face and overcome the real environmental and climate crisis.

Keywords | serious games, environmental education, game experience, experiential learning, educational video game.

Resumen | Se presentan resultados de una investigación interdisciplinaria que analiza emociones, reacciones y aprendizajes identificados a partir de una experiencia con el juego serio en educación ambiental, denominado Save the Earth. Los participantes son estudiantes de la Universidad Veracruzana, de las facultades de Estadística e Informática (FEI), Artes Plásticas (FAP), Pedagogía (FP) y maestría en gestión del aprendizaje (MGA). Se trata de algunas de las profesiones involucradas en innovaciones educativas con tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los juegos serios o videojuegos educativos. Es posible que desde sus profesiones se involucren en la concepción, diseño, desarrollo, aplicación, incluso en la selección del juego serio más indicado para alguna práctica educativa. La investigación se desarrolló en varias etapas, bajo un enfoque interpretativo, constructivista. Privilegiamos aquí resultados derivados de la experiencia del juego y explorados mediante grupos focales y cuestionario. Los participantes identifican posibilidades de aprendizajes ambientales a partir del juego serio, así como el desarrollo de habilidades en la toma de decisiones estratégicas. También manifiestan sentimientos de preocupación y frustración por el grave daño ambiental actual, derivado de la actividad humana, reconocen la urgencia de actuar colaborativamente como humanidad para enfrentar y superar la real crisis ambiental y climática.

Palabras clave | juegos serios, educación ambiental, experiencia de juego, aprendizaje experiencial, videojuego educativo.

Introducción

UNO DE LOS OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL (EA) es favorecer y reconstruir la red de relaciones entre personas, grupos sociales y el medio ambiente, con el fin de enriquecer progresivamente la relación de personas entre sí y con el mundo, como condición para la preservación ambiental, desde una experiencia reflexiva del medio ambiente (Sauvé 2007). La EA ha implementado estrategias innovadoras desde distintos enfoques de acercamiento, varias de ellas basadas en las tecnologías de información y comunicación (TIC). Esto implica hacer uso de todos los recursos disponibles en cada contexto para informar, comunicar, propiciar aprendizajes, prácticas, experiencias en la población y avanzar hacia una ciudadanía ambientalmente crítica (Maldonado-González, Cortés y Acuña 2016).

A medida que las TIC permean en distintas actividades sociales, la necesidad de involucrar estas herramientas en procesos educativos cobra mayor relevancia y, más aún en la actualidad, en contexto de pandemia. Los jóvenes invierten cada vez más tiempo en actividades relacionadas con diversas aplicaciones y recursos digitales, entre ellos los videojuegos (Cummings y Vandewater 2007). En la investigación aquí presentada privilegiamos un juego serio, con fines educativos, que puede representar un área de oportunidad para desarrollar y canalizar posibles estrategias educativas. Ouariachi, Gutiérrez-Pérez y Olvera-Lobo (2017) explican que el usuario de estos juegos busca encontrar en ellos diversión y entretenimiento, aunado a esto, desarrolla capacidades y conocimientos frente a temas serios, como pueden ser los relacionados con la educación ambiental y el cambio climático.

Diversas investigaciones realizadas desde la educación ambiental recurren a herramientas tecnológicas como los juegos serios en contextos de educación formal de nivel superior (Moloney *et al.* 2017; Dio *et al.* 2020; Jin, Bierma y Liangcheng 2016; Lemaître 2019); también con estudiantes de nivel medio superior (Barnes *et al.* 2017; Troiano *et al.* 2020). Además, en contextos de educación no formal, con la participación de actores comunitarios implicados con el manejo y gestión hídrica (Bathke *et al.* 2019; Den Haan *et al.* 2020; Onencan *et al.* 2016). Estos estudios abordan la problemática del agua y utilizan juegos serios con el fin de reorientar estrategias y toma de decisiones en actores locales. Por su parte, Barceña y Caro (2019) exploran aprendizajes de visitantes a la exhibición en un museo, a partir de un juego serio relacionado con el cambio climático. Otras investigaciones se enfocan en aspectos previos a la aplicación de juegos serios y detallan la definición conceptual, de diseño y desarrollo, específicamente de juegos serios relacionados con el fenómeno del cambio climático (Boudreault *et al.* 2018; Burch *et al.* 2016; Bennett y Canner 2019; Angel *et al.* 2015); también sobre el consumo de energía (Diab *et al.* 2017). Cabe destacar el estudio de Angel *et al.* (2015) realizado en contexto escolar, donde retoman el aprendizaje experiencial como enfoque educativo y metodológico a partir de un juego serio sobre cambio climático.

El análisis de las relaciones entre juegos serios y aprendizaje resulta complejo, coincidimos con Berry (2011) sobre mantener la cautela para no asumir un optimismo desmedido y euforia sobre estos juegos aplicados a cuestiones educativas. Reconocemos la asociación entre educación y juegos, así como su posible influencia en emociones, reacciones, atracciones, conflictos, tensiones, motivaciones. Esto puede influir también en aprendizajes experienciales desde el diseño del juego serio, sus contenidos, posibilidades o no de interacción y participación con otros jugadores.

Investigaciones previas han sugerido considerar la interdisciplinariedad en las etapas que involucra un juego serio desde su concepción, diseño, desarrollo,

aplicación, incluso en la selección del juego serio más indicado para alguna práctica educativa y evaluación no solo de aprendizajes a partir del juego, sino aprendizajes durante todo el proceso lúdico y educativo. Albán *et al.* (2017) destacan la importancia de incorporar en fases iniciales de análisis y diseño de juegos serios, enfoques pedagógicos y terapéuticos. Además, diversos autores (Girard, Ecalle y Magnan 2012; O'Neil, Wainess y Baker 2005) cuestionan la carencia de estudios sobre aprendizajes mediados por juegos serios. Por su parte, Ouariachi *et al.* (2017) subrayan la necesidad de realizar más estudios dirigidos a docentes, relacionados con: 1) formas de aplicación de los distintos juegos serios de manera curricular o extracurricular; 2) indagar sobre cuáles juegos resultan más convenientes; 3) investigar sobre posibles impactos de estos juegos en aprendizajes y comportamientos.

En este contexto, el objetivo de nuestra investigación fue analizar posibles aprendizajes, así como emociones y reacciones derivadas de la práctica experiencial con un juego serio sobre educación ambiental. Lo anterior, a partir de la opinión de quienes participaron en la investigación, jóvenes universitarios de profesiones involucradas en estas innovaciones educativas con TIC. Se trata de estudiantes de la Universidad Veracruzana, sedes Xalapa y Poza Rica-Tuxpan, de licenciaturas en las facultades de Estadística e Informática (FEI), Artes Plásticas (FAP) y Pedagogía (FP), de esta última tanto de nivel licenciatura como de la maestría en gestión del aprendizaje (MGA).

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque interpretativo, constructivista, partiendo de una realidad que no solo es exterior, sino que está interiorizada en los conocimientos previos de los participantes, una realidad que se ve influenciada por la experiencia del juego serio y su interpretación de la misma. En este caso, la realidad no es únicamente individual o independiente, sino que se construye socialmente y puede tener significados distintos (Lotz-Sisitka, Fien y Kethoilwe 2013) para cada área de conocimiento e incluso dentro de una misma área. Bajo este enfoque metodológico, se busca identificar y analizar las construcciones o interpretaciones de la realidad que hacen individuos o grupos. Se utilizaron encuestas y grupos focales, como instrumentos de construcción de información, se adaptó un cuestionario para la encuesta y se diseñó una guía semiestructurada para los grupos focales.

Diversos estudios sobre juegos serios han recurrido a los grupos focales, ya sea como única técnica o bien acompañados por entrevistas individuales a profundidad o por encuestas (Wibeck y Neset 2020), como fue el caso de nuestro estudio. Estos autores refieren diversos estudios (Kiili 2006; Perttula *et al.* 2017, en Wibeck y Neset 2020) donde fue posible, mediante grupos focales, alcanzar

la co-construcción del conocimiento, estimular discusiones, negociaciones, reflexiones, experiencias y aprendizajes derivados de los juegos serios en los participantes. Lo anterior también es detectado en el estudio realizado por Dieleman y Huisingh (2006).

Fue así como en nuestro estudio, se buscó dar seguimiento a las cuatro etapas del aprendizaje experiencial definidas por Kolb (1984): experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Dichas etapas han sido también seguidas por otros autores en sus estudios sobre juegos serios (Angel *et al.* 2015; Lefdaoui, Boubker y Nafil 2014; Zhang y Lu 2014; Dieleman y Huisingh 2006). Por su parte, Bourassa, Serre y Ross (2003) afirman que Kolb es un referente en las etapas del aprendizaje experiencial que retoma sus bases de los aportes de Dewey en el sentido de aprender haciendo, reflexionando sobre la experiencia, lo que se buscó con los participantes de nuestra investigación.

También fueron considerados aspectos de los estudios sobre la investigación de usuarios de juegos (*games user research*, GUR), la cual es un área emergente en los desarrollos de videojuegos (Drachen, Mirza-Babaei y Nacke 2018; Garcia-Ruiz 2016). Los estudios GUR “intentan crear métodos, técnicas y herramientas para recolectar información y evaluar la experiencia del jugador, informando el proceso de diseño para mejorar la experiencia resultante”* (Nacke 2018, 282).

Para indagar sobre aspectos de los estudios GUR, retomamos la guía del cuestionario de la Experiencia de Juego (*Game experience questionnaire* GEQ) (Ijsselsteijn, de Kort y Poels 2013). Dicho cuestionario fue adaptado con otras preguntas de relevancia para nuestro estudio y se dividió en dos secciones: 1) opinión sobre el diseño del videojuego educativo, así como la experiencia al interactuar con Save the Earth. La parte medular de esta primera sección contiene las siete dimensiones y los 33 ítems originalmente planteados por Ijsselsteijn *et al.* (2013), así como una adecuación de apartados con preguntas adicionales para evaluar el contexto y el perfil de los participantes; 2) analizar la didáctica y contenidos del juego Save the Earth, a través de un apartado de 29 ítems *ad-hoc* para nuestro estudio, relacionados con las cuatro etapas del aprendizaje experiencial definidas por Kolb (1984).

Ermi y Mäyrä indican en su trabajo que “la Experiencia de juego se ha definido como un ensamble formado de las sensaciones de los jugadores, pensamientos, sentimientos, acciones, y creación de significado en un entorno de juego”* (Ermi y Mäyrä 2005, 2). Por lo que algunos autores indican que la experiencia de juego tiene múltiples dimensiones y han propuesto instrumentos que las incluyen para su medición (Högberg, Hamari y Wästlund 2019). Considerando todo lo

* Traducción libre de los autores.

anterior, se aplicó el GEQ de IJsselsteijn *et al.* (2013) para conocer la experiencia de juego en los participantes. El cuestionario utiliza una escala de cinco niveles de satisfacción que van de “para nada satisfecho” a “extremadamente satisfecho”. Este instrumento contiene 33 ítems divididos en siete dimensiones analíticas: 1) inmersión (sensorial e imaginativa); 2) flujo (absorción o experiencia óptima); 3) competencia (capacidad); 4) afecto positivo; 5) afecto negativo; 6) tensión (molestia), y, 7) desafío. Además, en los 29 ítems integrados *ad-hoc* a este instrumento, retomamos como dimensiones analíticas las cuatro etapas del aprendizaje experiencial (Kolb 1984): 1) experiencia concreta; 2) observación reflexiva; 3) conceptualización abstracta; 4) experimentación activa.

Para llegar a este cuestionario de la Experiencia de juego, inicialmente los participantes fueron reunidos en grupos focales de acuerdo con su área de estudio, cuatro en total. En esta primera etapa se buscó explorar sus intereses, conocimientos y preocupaciones ambientales, así como su opinión sobre juegos serios en general, y específicamente con contenidos ambientales. En esta misma reunión se les invitó a descargar el juego serio Save the Earth, mismo que estarían jugando de manera voluntaria y de acuerdo con sus tiempos disponibles. Después de dos semanas, les fue enviado el cuestionario de la Experiencia de juego (GEQ), vía formato de Google y se les convocó a una segunda reunión de grupos focales para intercambiar colectivamente con y entre los participantes sobre su experiencia, emociones, reacciones y posibles aprendizajes desde su opinión, tanto ambientales como de la propia aplicación de juego serio. Cabe subrayar que se trata de una investigación más amplia que comprende otras etapas con sus correspondientes hallazgos, mismas que no se incluyen en este artículo, por falta de espacio. Nos referimos, por ejemplo, a un cuestionario adicional, aplicado de entrada y de salida, mediante el cual fue posible identificar en participantes, algunos aprendizajes sobre problemáticas ambientales, incluidas en el juego serio.

En lo que respecta a los participantes y sus áreas de formación antes referidas, seleccionamos solo algunas de las muchas que pueden involucrarse en las distintas etapas de creación de juegos serios y corresponden a las áreas disciplinares de los autores. Los participantes son estudiantes que tienen por lo menos cinco semestres de la licenciatura ya cursados y han aprobado experiencias educativas relacionadas con la concepción, diseño, desarrollo y aplicación de juegos serios. La distribución de participantes en las distintas etapas del estudio, se muestra en la tabla 1.

Para este artículo recuperamos hallazgos derivados del cuestionario la Experiencia de juego, mismos que se articulan y triangulan con reflexiones realizadas por los participantes en la última pregunta del cuestionario, de naturaleza abierta, donde se les solicitó describir brevemente su opinión sobre el videojuego

Tabla 1. Distribución de participantes en las etapas del estudio aquí detalladas.

Etapas de la investigación	FEI		FAP		FP		Posgrado		Total	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
4 Grupos focales (uno por área).	7	5	2	14	4	7	1	9	14	35
Cuestionario: "Experiencia de juego".	5	4	2	13	3	6	0	6	10	29
4 Grupos focales (uno por área).	6	4	1	11	1	5	0	6	8	26

H = Hombre; M = Mujer; FEI = Facultad de Estadística e Informática; FAP = Facultad de Artes Plásticas; FP = Facultad de Pedagogía.

Fuente: Elaboración de los autores.

educativo y su experiencia al jugar Save the Earth (emociones, reacciones, posibles aprendizajes). También se recuperan algunas reflexiones externadas en los grupos focales. Lo anterior permite triangular y profundizar desde la voz de los jóvenes, en distintas experiencias derivadas de esta práctica con el juego serio, sin duda relevante para la investigación educativa ambiental, para el diseño de la comunicación visual (diseño digital interactivo), para la ingeniería y tecnología de *software*, áreas de conocimiento de los autores.

Durante el estudio, en todo momento se vigilaron los aspectos éticos de la investigación. Las reuniones grupales se realizaron en la plataforma *Teams* y fueron grabadas y transcritas para su análisis. Se envió a los participantes el formato de consentimiento informado para su revisión y autorización de grabar cada reunión con fines de análisis de contenido para el estudio, garantizando el anonimato de los participantes. Los cuestionarios se diseñaron y aplicaron en la plataforma *Google Forms*. Los datos cualitativos fueron analizados con apoyo del *software* Atlas.ti y los datos cuantitativos con el apoyo del *software* SPSS y Excel. La información derivada de nuestra investigación es muy extensa, nos interesa destacar en este artículo los hallazgos relacionados con lo que identifican los participantes como emociones, reacciones y posibles aprendizajes, a partir de esta experiencia con el juego serio Save the Earth, para lo cual presentamos a continuación lo acontecido en cada una de las dimensiones analizadas.

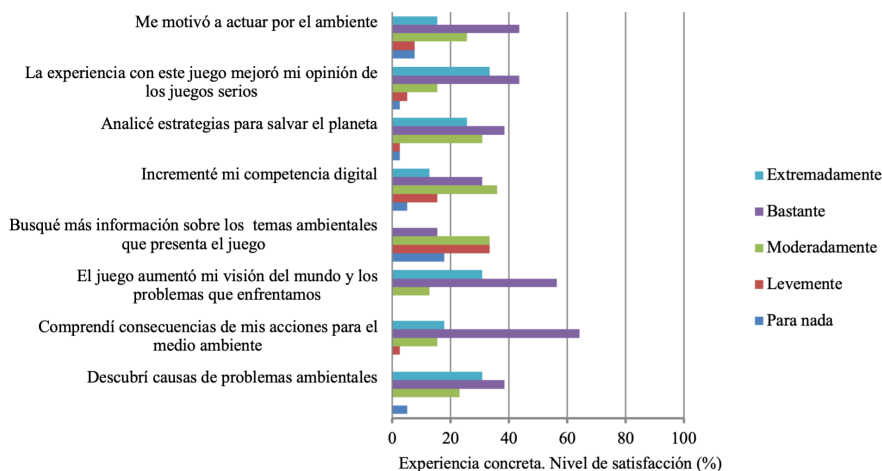
Experiencia concreta

En esta etapa del aprendizaje experiencial, definida como dimensión analítica en nuestro estudio, destaca el comprender, el experimentar la riqueza y la complejidad de la realidad, y va más allá de modelos y teorías, así lo destacan Dieleman y Huisingh (2006), en sintonía con Kolb. La experiencia concreta involucra métodos como el juego de roles donde es posible la experiencia a partir de simular distintos roles de vida, invita a asumir el papel del otro. Esta etapa del aprendizaje se ve estimulada también mediante excursiones y prácticas que permiten adquirir

experiencias. Considerando lo anterior, fueron integrados en esta dimensión ocho ítems al cuestionario Experiencia de juego, siendo los siguientes: 1) descubrí causas de problemas ambientales; 2) comprendí consecuencias de mis acciones para el medio ambiente; 3) el juego aumentó mi visión del mundo y de los problemas que enfrentamos; 4) busqué más información sobre los temas ambientales que presenta el juego; 5) incrementé mi competencia digital; 6) analicé estrategias para salvar el planeta; 7) la experiencia con este juego mejoró mi opinión de los juegos serios; 8) me motivó a actuar por el ambiente. Durante esta etapa, los participantes experimentan activamente, en este caso el juego Save the Earth, en lugar de quedarse como simples receptores de las experiencias de otros (Lefdaoui *et al.* 2014).

Es posible observar en la figura 1 niveles de satisfacción de bastante a extremadamente satisfecho en ítems relacionados con aspectos que incluso invitan y motivan a actuar por el ambiente, como son: “descubrí causas de problemas ambientales”; “comprendí consecuencias de mis acciones para el medio ambiente”; “el juego aumentó mi visión del mundo y los problemas que enfrentamos”. Cabe subrayar que para el ítem “busqué más información sobre temas ambientales que presenta el juego”, durante los 14 días comprendidos entre la exploración del juego y responder el cuestionario, es bajo el porcentaje de participantes de las distintas áreas que afirma haber buscado información ambiental en otras fuentes de consulta. Esta experiencia sí generó cambios de opinión sobre los juegos serios en la mayoría de los participantes, reconocen que se trata de una manera entretenida de adquirir nuevos conocimientos y habilidades.

Figura 1. Experiencia concreta (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

En las siguientes líneas escuchamos la voz de los jóvenes, derivada de sus reflexiones para esta etapa. Es posible, en sus reflexiones, identificar posibles aprendizajes ambientales que manifiestan haber tenido con la experiencia concreta, derivada de este juego serio. Reconocen en el juego problemas asociados con las causas y consecuencias del cambio climático, entre los múltiples problemas ambientales, sociales y políticos que son abordados. También, algunas estrategias de acción y participación derivadas de proyectos que propone el juego. Los sentimientos de frustración y preocupación ante el deterioro ambiental son también manifestados, así como una mejor comprensión de las interconexiones existentes, reconociendo posibilidades para involucrarse, participar y formar parte de las soluciones en la vida real.

El juego, cuando le agarré la onda, se me hizo muy entretenido, muy bueno, más fácil y sobre todo muy informativo, hay muchas cosas que yo no conocía porque en lo personal no trabajo temas ambientales, me llama la atención, pero no lo trabajo en mi tema de tesis y pude tener más conocimiento de eso, había temas que yo no conocía, pero ahí vas viendo los proyectos y vas teniendo más ideas al respecto. Hasta se me vinieron ideas sobre investigaciones. (Mujer, MGA).

Me pareció un gran juego, las primeras veces que jugué fue bastante impactante el aspecto en el que te marcan el avance del daño según va avanzando el tiempo, te hace pensar que estamos en una posición muy delicada respecto a nuestra interacción con el medio ambiente, jamás me pude pasar el nivel Difícil, y fue algo frustrante y preocupante pensar en no poder salvar al planeta en un juego y cómo va a ser posible hacerlo en la realidad. Fuera de eso, es bastante interesante cómo te muestran los conceptos con total naturalidad, como si fuera algo que deberías saber, pero sin hacerlo complicado; mientras más te adentras y más juegas, más vas comprendiendo las implicaciones y relaciones que tienen unas cosas con otras, cómo todo está conectado. (Mujer, FAP).

Es una buena estrategia el juego sobre el cuidado del medio ambiente, ya que nos hace reflexionar sobre el daño que le hacemos a nuestro planeta y las causas del cambio climático que vivimos en la actualidad. (Hombre, FP).

[...], sí es educativo más que nada porque tiene la información específica de cómo puede resolver los problemas del medio ambiente y demás. (Hombre, FEI).

Observación reflexiva

Esta etapa del aprendizaje reflexivo busca estimular la reflexión sobre formas de actuar ante situaciones específicas, así como analizar el conocimiento operativo necesario para ejecutar tareas desde distintos roles. Se busca aprender conocimientos y habilidades que permitan mejorar la realización de tareas en ciertos contextos, invo-

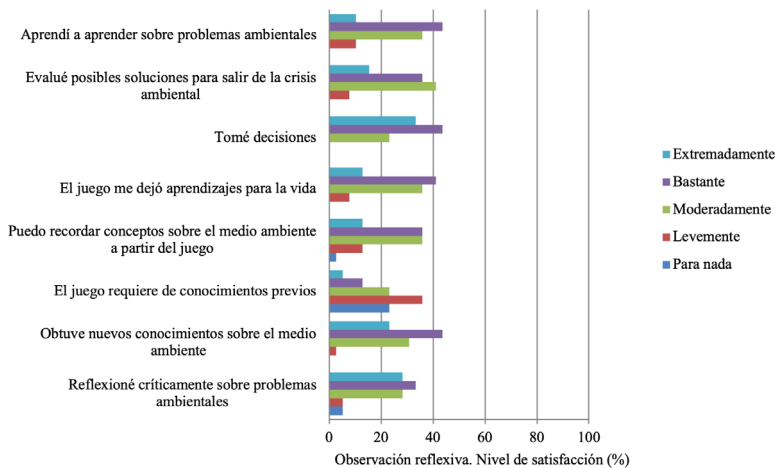
lucra prácticas, herramientas y técnicas (Dieleman y Huisigh 2006). Durante esta etapa el participante dispone de un tiempo de observación y reflexión para construir significaciones e interpretaciones propias de la experiencia vivida (Lefdaoui *et al.* 2014). Los ítems que ubicamos en esta dimensión son los siguientes: 1) aprendí a aprender sobre problemas ambientales; 2) evalué posibles soluciones para salir de la crisis ambiental; 3) tomé decisiones; 4) el juego me dejó aprendizajes para la vida; 5) puedo recordar conceptos sobre el medio ambiente a partir del juego; 6) el juego requiere de conocimientos previos; 7) obtuve nuevos conocimientos sobre el medio ambiente; 8) reflexioné críticamente sobre problemas ambientales.

En la figura 2 se detecta, para esta etapa, que poco más de la mitad de participantes de las distintas áreas considera que el juego Save the Earth no demanda conocimientos previos, al destacar para este ítem los niveles de la escala para nada y levemente. Al mismo tiempo, la mayoría responden estar de bastante a extremadamente satisfechos con ítems que privilegian la toma de decisiones, obtener nuevos conocimientos sobre el medio ambiente y la reflexión crítica de los participantes sobre problemas ambientales, a partir de este juego serio. Se trata de ítems asociados con la toma de decisiones que en el juego implican salvar el planeta.

368

COMUNICACIONES INDEPENDIENTES

Figura 2. Observación reflexiva (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

A continuación se incluyen algunas de las reflexiones de los participantes para esta etapa de observación reflexiva:

Me pareció interesante, me gustó el hecho de tomar decisiones, mis reacciones fueron de sorpresa al ver lo que sucedía cada vez que tomaba una decisión y en aprendizajes

tuve que reflexionar sobre lo que era mejor realizar para resolver los diferentes problemas que se presentaban. (Hombre, FEI).

La preocupación por el medio ambiente sí fue lograda [...], no sé si la modalidad difícil sea pasable logrando un mundo estable en la pantalla, pero desde mi punto de vista puede que esa modalidad a pesar de que, tal vez no se pueda pasar, es un enfoque que hace que la persona piense realísticamente sobre la situación actual y es la que logra el principio del pensamiento y adentrarse a la reflexión profunda que el tema ambiental merece, porque es cierto que se requiere una extrema cantidad de ayuda para poder lograr un mínimo de avance en la mejora de este gran problema que hemos causado a lo largo de toda la existencia humana. (Mujer, FAP).

Creo que es importante aprender maneras de ayudar con el cuidado del medio ambiente y el juego realmente ayuda a generar estrategias para hacerlo. (Mujer, FAP).

Realmente soy una persona que no juega mucho y los pocos que juego no son sobre educación. Sin embargo, me he llevado una gran experiencia jugando Save the Earth debido a que comprendí conceptos nuevos, aprendí cómo intentar solucionar problemas ambientales y, sobre todo, cuáles son esos problemas y las consecuencias, permitiéndome reflexionar sobre cómo estamos viviendo y qué sucederá si seguimos haciendo un mal al medio ambiente. (Hombre, FEI).

Al principio del juego me sentía bastante perdida con el juego, porque no comprendía bien los símbolos o qué proyectos tenía que aprobar, por lo que perdí algunas veces, hasta que le presté atención y pude notar a qué proyectos les tenía que poner mayor empeño para que se aprobaran pronto para apoyar las principales problemáticas de cada continente. También me pasaba que descuidaba algunos países y causaba que empezara todo a decaer en cadena. Pero aprendí a mejorar mi estrategia y reconocer los beneficios de cada proyecto, causas de cada problema ambiental y las soluciones más convenientes. Me gustó el juego, es bueno para aprender consecuencias de las acciones de cada tipo de impacto ambiental (Mujer, FEI).

En un inicio no comprendí muy bien cómo se debía jugar a pesar de la guía del mismo juego, posteriormente, una compañera me explicó y entendí mejor el objetivo del juego, el cual, finalmente, considero que sí necesita de conocimientos previos para analizar las estrategias correctas que logren salvar el mundo. (Mujer, MGA).

Como jugadores tienen el poder de hacer cambios estratégicos en el juego, esto les da elementos para analizar, en la vida real, la complejidad y las posibilidades que tienen para propiciar cambios que contribuyan a frenar el deterioro

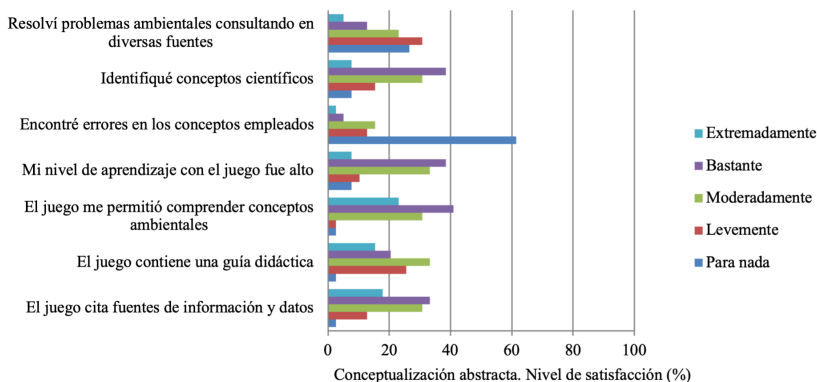
ambiental. A partir de las anteriores reflexiones, es posible observar que esta práctica experiencial puede propiciar en los jugadores el desarrollo de capacidades a nivel del juego que quizás logren también influir en acciones medioambientales en su vida real. Lo anterior dentro de los alcances que su propio contexto les permita, desde sus posibles intervenciones locales, donde puedan involucrar crítica y políticamente a otros actores.

Conceptualización abstracta

En esta etapa del aprendizaje experiencial destaca la comprensión a través de la interpretación y el análisis conceptual de las representaciones simbólicas (Dieleman y Huisingh 2006). Se enfatiza la comprensión desde el conocimiento generado de las etapas precedentes y de esta forma es posible despejar, producir y construir conceptos abstractos propios y relativos a la experiencia (Lefdaoui *et al.* 2014). En esta etapa del juego, los participantes se ubican menos en niveles de bastante a extremadamente satisfechos en los ítems siguientes: 1) resolví problemas ambientales consultando en diversas fuentes; 2) identifiqué conceptos científicos; 3) encontré errores en los conceptos empleados; 4) mi nivel de aprendizaje con el juego fue alto; 5) el juego me permitió comprender conceptos ambientales; 6) el juego contiene una guía didáctica; 7) El juego cita fuentes de información y datos. Se trata de una etapa del aprendizaje experiencial que se encuentra en relación directa con la etapa de la experiencia concreta, donde está presente la aprehensión de conocimientos y ahora dicha aprehensión se esperaba que sea reforzada con la comprensión, en esta etapa de la conceptualización abstracta. Es decir, una depende de la otra, pues tanto la aprehensión como la comprensión son necesarias para el aprendizaje y se alimentan mutuamente (Bourassa, Serre y Ross 2003).

La figura 3 muestra lo que sucede con los participantes del juego Save the Earth en los distintos ítems clasificados en esta dimensión. Es posible observar niveles de bastante a extremadamente satisfechos en más de la mitad de los participantes, para los siguientes ítems de esta dimensión: “el juego me permitió comprender conceptos ambientales”; “mi nivel de aprendizaje con el juego, fue alto”; “el juego cita fuentes de información y datos”; “identifiqué conceptos científicos”. A partir de las reflexiones de los participantes, es posible detectar que esta práctica reflexiva sí propició su interés y aportó conocimientos sobre problemas ambientales, algunos de ellos les eran desconocidos y los fueron descubriendo con el juego. Para buscar soluciones, diseñaron estrategias que consideraban podrían también aplicarse en la vida real. Además, identifican la inclusión en el avatar que presenta el juego y que visualmente es notorio en su rostro el vitiligo, lo que además de afectar físicamente a las personas que lo padecen, en muchas ocasiones es causante de exclusión social.

Figura 3. Conceptualización abstracta (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

Los participantes reflexionan sobre aspectos de esta dimensión de conceptualización abstracta:

[...] que el juego comience con un avatar que te ayuda a recorrer el juego, me pareció bastante dinámico, pues muestra un pequeño tutorial de lo que tienes que hacer y las misiones que hay que completar. Sin embargo, el segundo día que lo jugué, al principio no entendía muy bien qué es lo que tenía que hacer, con el paso de los minutos jugando y ya comprendido [...], me parecieron bastante interesante los temas que aborda y que, en sí, la ficción del juego no está nada alejada de la realidad actual en el mundo y sus problemas sociales, ambientales y ecológicos. (Mujer, FAP).

Para empezar, lo primero que pude notar fue el tema de la inclusión, porque Jessi (el avatar que presenta el juego) tiene vitiligo y eso me pareció algo bastante incluyente en el juego, además de que nos daba información bastante acertada respecto a diferentes regiones del planeta, así como también nos daba la oportunidad de reflexionar respecto a los diferentes problemas existentes y el poner en práctica la toma de decisiones. (Mujer, FP).

Aprendí mucho acerca de los problemas ambientales y la posible solución que podría implementarse para resolverlos. Las primeras veces solía perder lo cual me hacía sentir triste porque no lograba salvar al mundo, pero conforme avanzaba y leía más los proyectos, pude estabilizar la ecología del planeta. (Mujer, FEI).

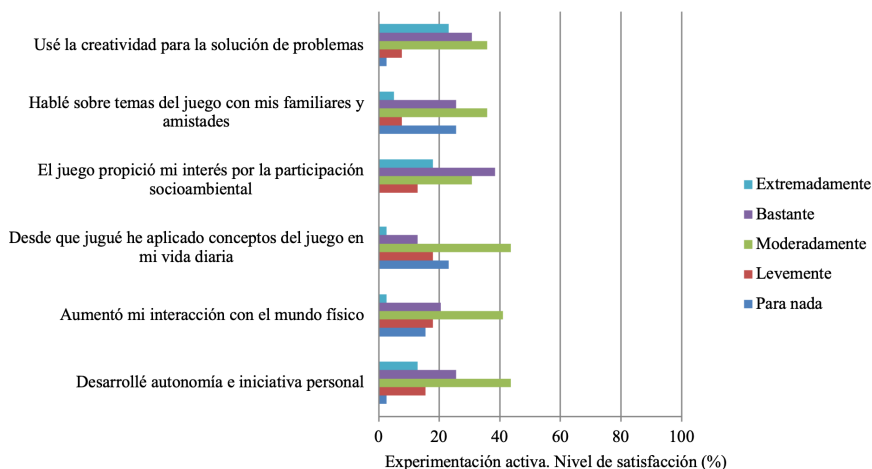
[...] tuve aprendizajes sobre los principales problemas ambientales como la caza furtiva, pesca de arrastre, deshielo de los polos, entre otros que me preocuparon en general, pero también pude descubrir las posibles soluciones. (Mujer, MGA).

Experimentación activa

Esta etapa busca poner en práctica los conocimientos adquiridos y avanzar hacia una transformación. En un ciclo de aprendizaje, esta última fase típicamente se fusiona en el siguiente ciclo, cuando la experimentación activa tiene las características de nuevas experiencias (Dieleman y Huisingsh 2006). En esta etapa, el participante busca aplicar e integrar los conceptos de la etapa precedente en una nueva experiencia (Lefdaoui *et al.* 2014). Existe la transformación mediante la experimentación activa y se nutre de la observación reflexiva, ambas etapas se alimentan mutuamente en este proceso del aprendizaje experiencial de Kolb (Bourassa *et al.* 2003). Los ítems del cuestionario que integramos en esta etapa son: 1) usé la creatividad para la solución de problemas; 2) hablé sobre temas del juego con mis familiares y amistades; 3) el juego propició mi interés por la participación socioambiental; 4) desde que jugué he aplicado conceptos del juego en mi vida diaria; 5) aumentó mi interacción con el mundo físico; 6) desarrollé autonomía e iniciativa personal.

Siguiendo con los niveles de bastante a extremadamente satisfecho, más de la mitad de los participantes se ubican ahí solo para dos de los ítems: “el juego propició mi interés por la participación socioambiental”, y, “usé la creatividad para la solución de problemas”. No se identifican estos niveles de respuesta para el resto de los ítems de esta dimensión, donde domina el nivel moderado de satisfacción.

Figura 4. Experimentación activa (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

Algunas reflexiones de los participantes que se asocian con esta dimensión, se incluyen a continuación:

Creo que es importante aprender maneras de ayudar con el cuidado del medio ambiente y el juego realmente ayuda a generar estrategias para hacerlo [...]. (Mujer, FAP).

Fue grato el poder interactuar en este juego, ya que me di cuenta de que más allá de avanzar en un nivel, lo importante es ver aquello que te deja para reflexionar como ser humano, para darme cuenta de que hace falta esa sensibilidad por empezar a cambiar nuestros hábitos. Además de que también aporta conocimientos, mismos que se pueden aplicar en las aulas y en la casa para que esto tenga una mayor difusión sobre lo que pasa con el mundo. (Mujer, FP).

El juego es muy sencillo, pero te mantiene enganchado, personalmente sentí preocupación al saber qué es lo que podría pasar en el futuro si no hacemos algo con el medio ambiente, me inspiró a realizar algo para mejorar. (Hombre, FEI).

Me ayudó a reflexionar sobre cómo se vive dicha situación en el mundo real y la importancia de trabajar en conjunto entre organizaciones, voluntarios y el trabajo colaborativo como humanidad, ya que acciones aisladas no tienen el mismo impacto que al trabajarse en conjunto. (Mujer, MGA).

Reafirmo que es necesario un trabajo en conjunto en todos los niveles para poder lograr controlar y, si es posible, resarcir el daño que hemos ocasionado al medio ambiente. Es un juego que sí recomendaría para sensibilizar a las personas sobre sus acciones, y para acercarlos a conocer la amplia gama de posibilidades de actuación para atender los problemas. (Mujer, MGA).

Muy importante analizar a partir de estas reflexiones derivadas de su práctica experiencial con Save the Earth, este interés por involucrarse y participar colaborativamente por el medio ambiente. Si bien la experimentación activa, como el resto de las etapas del aprendizaje experiencial se presenta desde la virtualidad de un juego serio, se trata precisamente de una práctica que invita a reflexionar críticamente sobre acciones que han propiciado la crisis ambiental actual, al mismo tiempo las posibles acciones que como humanidad y de manera colaborativa, desde cada contexto particular, podrían contribuir a resarcir el grave daño ocasionado al planeta.

Hasta aquí las dimensiones del aprendizaje experiencial propuestas por Kolb. Interesa ahora profundizar en otras dimensiones también relevantes en los procesos con juegos serios y que de una u otra forma contribuyen en los niveles de interés, motivación y emociones de los participantes para dar seguimiento o abandonar la práctica lúdica.

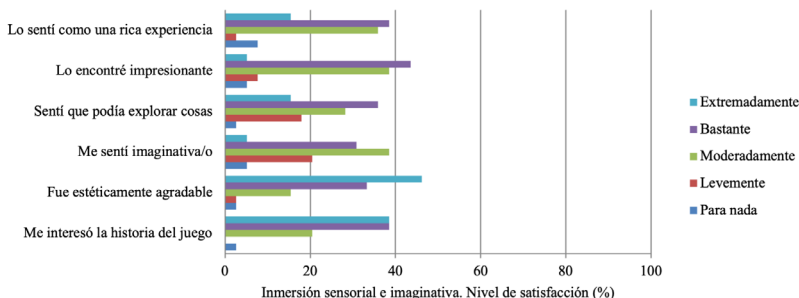
Inmersión (sensorial e imaginativa)

La inmersión se describe como una dimensión importante en diversos trabajos sobre productos interactivos, así como también en videojuegos e instrumentos para medir la experiencia de juego (Murray 1999; Ermi y Mäyrä 2005; Jennett *et al.* 2008; Gilbert 2016). Murray (2012, 424) indica que la inmersión “es una experiencia del que interactúa, un sentir de estar contenido dentro de [...] un estado mental que está separado de la experiencia normal, y más enfocado y absorbente, y que requiere diferentes acciones y supuestos [...]”.* Esta dimensión está ampliamente conectada con la del flujo, ya que una inmersión “sostenida” lleva al jugador a sentir el flujo o experiencia óptima. En la inmersión se engloban los seis ítems siguientes: 1) me interesó la historia del juego; 2) fue estéticamente agradable; 3) me sentí imaginativa/o; 4) sentí que podía explorar cosas; 5) lo encontré impresionante; 6) lo sentí como una rica experiencia.

La figura 5 muestra de manera general que el interés por la historia del videojuego es muy parejo entre el nivel de satisfacción de bastante y extremadamente. De igual manera se ve reflejado que el nivel de satisfacción de “lo sentí como una rica experiencia” tiene un nivel bastante alto; esto mismo impacta de manera positiva los niveles de satisfacción de las historias que se desarrollan alrededor de Save the Earth, ya que en los rubros de “lo encontré impresionante” y “sentí que podía explorar cosas” fue calificado como bastante satisfactorio. Esto indica que el sentir de inmersión tal como lo indican Poels, de Kort y IJsselsteijn (2007a y b) es el estar absorto en la historia.

Para ser un juego educativo se me hizo muy entretenido y divertido, tiene buen diseño. Se me hizo algo complicado pasar el juego, y eso se convirtió en un reto para seguir

Figura 5. Inmersión sensorial e imaginativa (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

* Traducción libre de los autores.

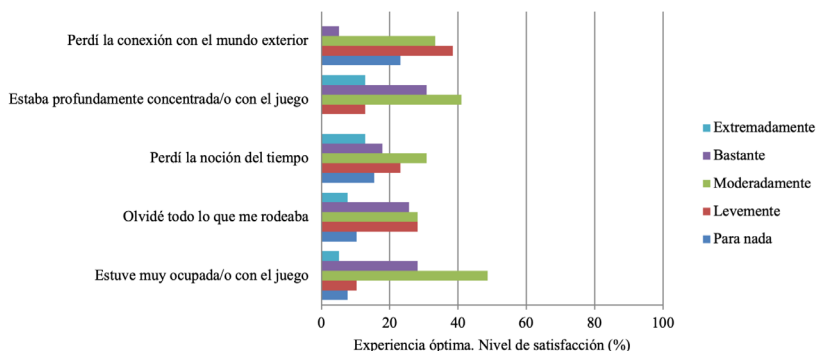
jugando [...] Creo que nunca antes había jugado un juego de este estilo, me pareció desafiante y visualmente agradable. La música en combinación con el diseño visual da una experiencia agradable, lo que hace que la toma de decisiones constantes no se sienta tan pesada, porque sí, es un juego en el que tienes que estar pendiente de muchas cosas. (Mujer, FAP).

Flujo (experiencia óptima)

La teoría psicológica del flujo (*the flow*), de Csikszentmihalyi se maneja ampliamente en los estudios de los juegos y se utiliza para explicar cómo es que los jugadores se concentran o se absorben dentro del juego, es decir, la sensación de una experiencia óptima. De acuerdo con Csikszentmihalyi (en Whitton 2014, 79) el flujo “es el estado en el cual las personas están tan concentradas en una actividad que nada más parece importar; la experiencia por sí misma es tan agradable que las personas lo harán a pesar de todo, solo por el mero hecho de hacerlo”.* En el instrumento se engloban cinco ítems dentro de esta dimensión: 1) estuve muy ocupada/o con el juego; 2) olvidé todo lo que me rodeaba; 3) perdí la noción del tiempo; 4) estaba profundamente concentrada/o con el juego; 5) perdí la conexión con el mundo exterior.

En la figura 6 se notan niveles moderados para el ítem de “estuve muy ocupada/o con el juego” y los ítems “estaba profundamente concentrada/o con el juego”, y, “perdí la conexión con el mundo exterior”. Estos ítems indican que en términos medios, el videojuego los animó a continuar jugando, provocando una dinámica de experiencia óptima estable, sin que esto ocasionara una desconexión de su mundo real para dedicarse por completo al juego.

Figura 6. Flujo / experiencia óptima (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

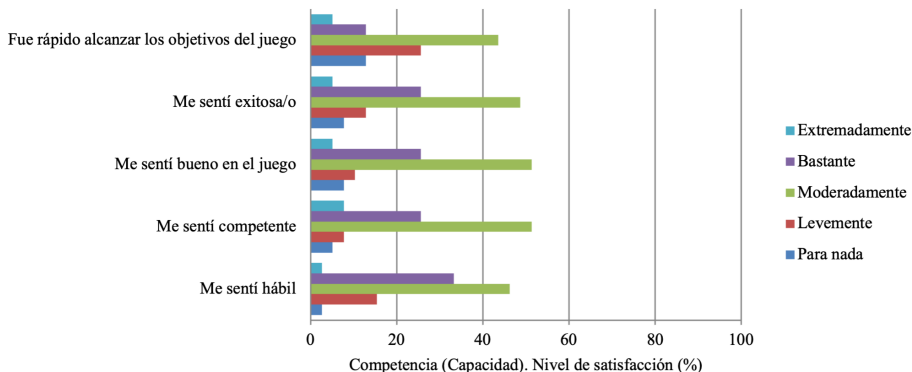
* Traducción libre de los autores.

Competencia (capacidad)

El sentido de competencia es requerido para disfrutar un juego (Vorderer y Hartmann 2003), ya sea que el jugador se mida ante el juego o ante otros jugadores. Esta dimensión se relaciona con el orgullo, la euforia, el logro y la satisfacción (Poels *et al.* 2007a, 2007b); y en el videojuego analizado se midió a través de los siguientes cinco ítems: 1) me sentí hábil; 2) me sentí competente; 3) me sentí bueno en el juego; 4) me sentí exitosa/o; 5) fue rápido alcanzar los objetivos del juego. Dentro de los resultados de esta dimensión (figura 7) se nota que el nivel de satisfacción general de las cuatro áreas (FAP, FEI, FP, MGA) fue moderado, ya que en todos los ítems se mantuvo. Acorde con los comentarios que se externaron en los grupos focales, de cierta manera la dinámica del juego de lograr avanzar les causó cierta frustración, y dado que un punto sobre la competencia se refiere a que el jugador se mida ante el juego, así como lo que indican Vorderer y Hartmann (2003), el sentir de los participantes de no poder avanzar o de no ser competentes activamente, se ve reflejado en los resultados.

[...] cuando pasé al modo difícil (del juego) por más que intenté por diversas estrategias sobre en qué región empezar, qué propuestas aprobar y qué ayuda podría mandar a las zonas con problemas, simplemente no podía y terminé viendo en cada intento cómo destruía el mundo; en cada intento me sentí cada vez más desalentada, porque veía el tiempo que me tomaba, en la esquina (del tablero) cuántos años y en cada uno solo iba empeorando cada vez más, sí reflexioné sobre cada año que pasa y para mí fue frustrante y triste ver cómo acababa cada vez, pues si empezaba a resolver un problema del aire, el agua iba a la baja o los animales por la caza, no lograba nada. Me pregunté muchas veces cuánta ayuda necesitaría conseguir y cuántos proyectos aprobar para lograr mínimo que una región estuviera estable [...]. (Mujer, FAP).

Figura 7. Competencia (capacidad) (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

Acorde con lo anterior, es importante considerar lo que indica Whitton (2014) sobre tener cuidado en el diseño de un videojuego para que no sea demasiado fuerte el enfoque de la competencia, ya que puede desmotivar a algunos jugadores.

Afecto positivo y afecto negativo

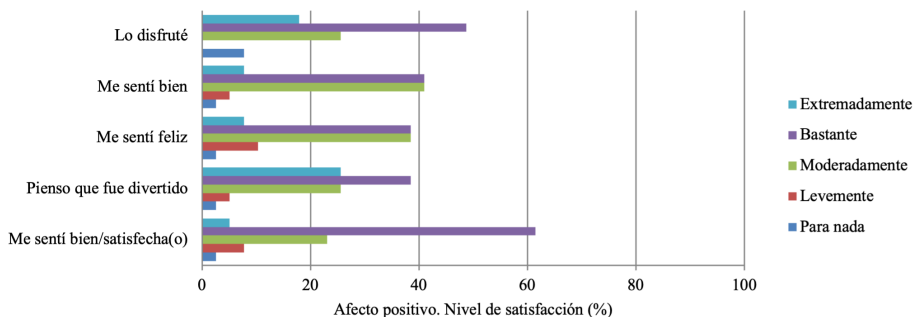
Acorde con su reporte con especialistas de videojuegos, Poels *et al.* (2007a y b) incorporaron las dimensiones de afecto positivo y afecto negativo. La primera dimensión (afecto positivo) prueba “la diversión y el disfrute de los juegos”. Los ítems que se engloban en el afecto positivo son cinco: 1) me sentí bien, satisfecha/o; 2) pienso que fue divertido; 3) me sentí feliz; 4) me sentí bien; 5) lo disfruté.

La figura 8 indica que la satisfacción de la dimensión de afecto positivo, para el videojuego Save the Earth, tuvo un promedio general de bastante satisfactorio. Lo cual nivela en parte el sentimiento de menor satisfacción, que se reflejó previamente en la dimensión de la competencia, pues en esa dimensión la mayoría indicaba cierta moderación de sentirse hábil o exitoso. Es decir, que es factible que esta dimensión refuerce a las de inmersión y flujo, creando diversión y un sentido de disfrutar el videojuego en la mayoría de los participantes, como se observa en las siguientes reflexiones:

Me gustó mucho jugarlo, en ocasiones me costó trabajo encontrar ciertas funcionalidades, pero después de jugar un tiempo las descubrí [...] Cuando perdía tenía más ganas de jugar porque sentía que la próxima vez podía salvar al planeta. (Mujer, FEI).

He disfrutado ampliamente jugar Save the Earth, al inicio no me llamó mucho la atención jugarlo, pero conforme fui leyendo el menú, comprendí el juego y desarrollé estrategias para salvar el planeta. (Mujer, MGA).

Figura 8. Afecto positivo (%).



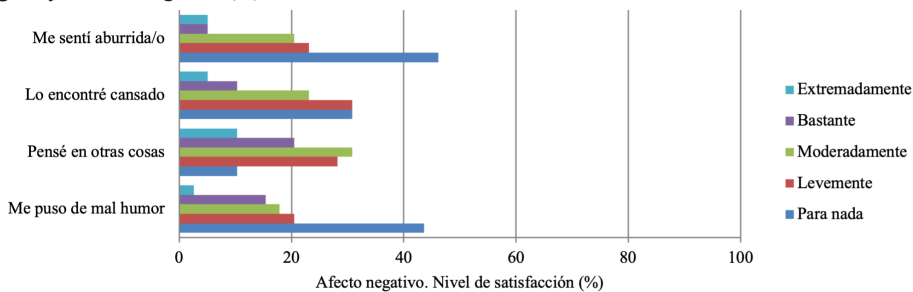
Fuente: Elaboración de los autores.

La segunda dimensión de este apartado, el afecto negativo (figura 9), indica el desagrado al interactuar con el juego, pasando, por ejemplo, por los sentimientos de enfado, irritación, decepción (Poels *et al.* 2007a, 2007b). Esta dimensión está constituida por cuatro ítems: 1) me puso de mal humor; 2) pensé en otras cosas; 3) lo encontré cansado; 4) me sentí aburrida/o. La figura 9 muestra que los resultados generales de todas las áreas sobre el afecto negativo fortalecen los resultados de su opuesto (el afecto positivo), pues los tres ítems de “me puso de mal humor”, “me sentí aburrida/o”, y “lo encontré cansado” indicaron un nivel de satisfacción alto en el rubro de “para nada”, en términos negativos. Solo una de los participantes reflexionó en este sentido, afirmando lo siguiente:

Me parece aburrido y no me motivó. Es lento para poder transportar a los expertos de un lugar a otro e impreciso. Igual hay que esperar mucho para obtener puntos y comprar proyectos. (Mujer, FP).

Por lo que se infiere qué tanto la historia y la "jugabilidad" del videojuego apoyó a mantener el interés de los usuarios de manera positiva.

Figura 9. Afecto negativo (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

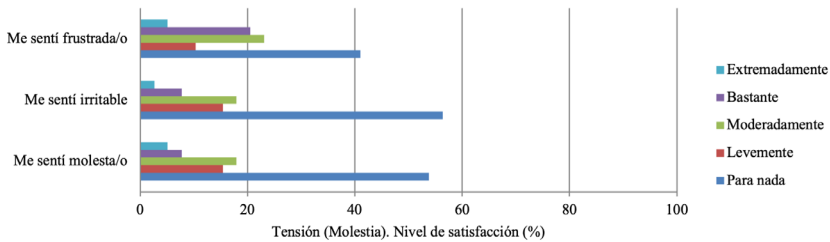
Tensión (molestia)

La dimensión de tensión, tal como su nombre lo indica, se refiere al malestar o irritabilidad que puede ocasionar la dinámica del juego. Se mide a través de tres ítems: 1) me sentí molesta/o; 2) me sentí irritable; 3) me sentí frustrada/o.

En la figura 10 se proyectan los resultados generales de los tres ítems de la dimensión tensión o molestia en todas las áreas. Es importante notar que en esta dimensión no se presenta una desmotivación general para los participantes, pues en los tres ítems “me sentí molesta/o”, “me sentí irritable” y “me sentí frustrada/o”, el nivel “para nada” fue el más alto. Podemos afirmar que su molestia, irritabilidad y frustración no estuvo en el formato del juego, sino más bien en su contenido.

Esto al reflexionar sobre el daño que hacemos al planeta y que la crisis ambiental requiere de una atención urgente por parte de toda la humanidad.

Figura 10. Tensión (molestia) (%).



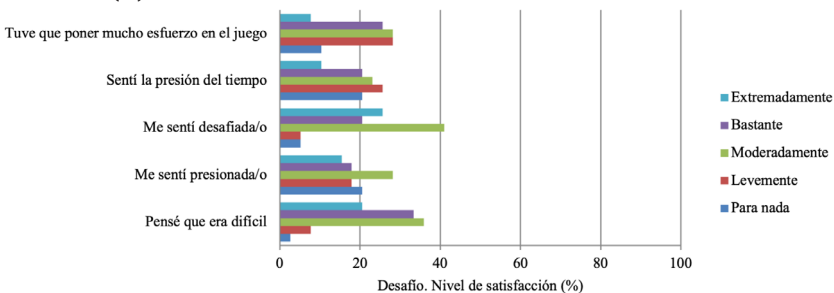
Fuente: Elaboración de los autores.

Desafío

De acuerdo con Csikszentmihalyi, el desafío es necesario para sentir la sensación de flujo (en Högberg *et al.* 2019, 626). Estos últimos autores indican que la experiencia de sentirse desafiado y de lograr algo se ha convertido en una dimensión “por derecho propio” incluida en estudios de la experiencia de juego por diversos autores como IJsselsteijn *et al.* (2013) y Sherry *et al.* (2006), quienes indican en su estudio que a los jugadores les gustan los videojuegos para sentir que se esfuerzan y logran una mayor habilidad.

Para poder medir el desafío, a partir del nivel de esfuerzo y/o habilidad que los participantes de los grupos focales sintieron al interactuar con el videojuego, el GEQ engloba los siguientes ítems: 1) pensé que era difícil; 2) me sentí presionada/o; 3) me sentí desafiada/o; 4) sentí la presión del tiempo; 5) tuve que poner mucho esfuerzo en el juego. Los resultados totales de todos los participantes claramente indican que sintieron el desafío de manera moderada ya que en los ítems de “me sentí desafiada/o”, “pensé que era difícil”, “me sentí presionada/o” y el ítem de “tuve que poner mucho esfuerzo en el juego” indican ese nivel (figura 11).

Figura 11. Desafío (%).



Fuente: Elaboración de los autores.

Conclusiones

La investigación presentada permite identificar reacciones y emociones de los participantes, así como posibles aprendizajes ambientales en y desde la práctica reflexiva con el juego serio, denominado Save the Earth. Lo anterior, a partir de los contenidos y escenarios de la crisis ambiental que deben enfrentar y buscar solucionar en el juego, pero que son un reflejo de situaciones y problemáticas ambientales actuales que están afectando al planeta.

En esta experiencia, los participantes se involucraron activamente en un juego con fines educativos y fue posible observar, como queda documentado en este artículo, que se cumple con los objetivos sugeridos para este tipo de aplicaciones *educativas*, disponibles en Internet y que abordan el cambio climático y temas medioambientales en general. Lo anterior en sintonía con Ouariachi *et al.* (2017), quienes enlistan los objetivos que se plantean en las prácticas con estos juegos serios y podemos afirmar que fueron alcanzados por los participantes de nuestra investigación, los cuales 1) desarrollaron familiaridad y conocimiento sobre problemáticas ambientales; 2) identificaron posibles causas y consecuencias de las mismas; 3) el juego despertó en ellos emociones y reflexiones científicas; 4) fue estimulado en los participantes el desarrollo de ideas creativas y soluciones no solo a nivel del juego, sino mediante posibilidades de aplicación en la vida real, que quizás se traduzcan en cambios de actitudes y de comportamientos, lo que algunos participantes manifestaron reforzarían o comenzarían a realizar a partir de las preocupaciones ambientales que les dejó este juego serio, además de reconocer que se requiere actuar de manera colaborativa ante la emergencia ambiental y climática que vivimos.

Conjuntamente con las emociones, reflexiones y los aprendizajes que identifican los participantes como derivados de la experiencia con el juego serio, durante las cuatro etapas del aprendizaje experiencial, fue posible detectar niveles de satisfacción para las dimensiones de inmersión, flujo, competencia y afecto positivo, por lo que se cumple también con el objetivo de entretenimiento para los participantes, quienes reportaron una experiencia agradable con este juego serio, el cual, además, les brindó o amplió conocimientos ambientales, así como habilidades, privilegiando aquellas relacionadas con la toma de decisiones estratégicas, mismas que podrían en muchos casos aplicarse a situaciones reales. Los resultados nos indican la importancia de considerar no solo los contenidos educativos, sino también el entorno del diseño de la interfaz digital y la experiencia de juego. Esto en sintonía con Whitton (2014), quien afirma que el sistema de un videojuego puede afectar positiva o negativamente la motivación de los participantes, así como su aceptabilidad y eficacia como una herramienta de aprendizaje.

En este contexto, destacamos la importancia de investigaciones interdisciplinarias como la aquí presentada, donde tanto participantes como autores están

formados en disciplinas diversas que se conjuntan y complementan para analizar el potencial de un juego serio como el seleccionado para el estudio, en lo referente a didáctica, contenido ambiental, narrativa, diseño, jugabilidad. Si sabemos que un juego serio puede aportar entretenimiento al mismo tiempo que habilidades y conocimientos, en este caso relacionados con el cambio climático y el medio ambiente en general, entonces conviene que “juguemos seriamente” y continuemos analizando y proponiendo prácticas educomunicativas que contribuyan de manera creativa a la educación ambiental. **D**

Referencias

- Albán, Mayra, Diego Ávila, Luis Rivera y Diana Olmedo. 2017. Juegos serios en el proceso de aprendizaje. *UTCiencia Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo*, 4(2): 111-122. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/70>
- Angel, Jeannette, Alicia LaValle, Deepti Iype, Stephen Sheppard y Aleksandra Dulic. 2015. Future delta 2.0. An experiential learning context for a serious game about local climate change. *SIGGRAPH Asia 2015 Symposium on Education (SA '15)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, Art. 12, 1-10. <https://doi.org/10.1145/2818498.2818512>.
- Bárcena-Vázquez, Jorge y Karina Caro. 2019. Designing a video game to support climate change awareness in a museum exhibition context. *Proceedings of the IX Latin American Conference on Human Computer Interaction (CLIHC '19)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, Art. 5, 1-4. <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1145/3358961.3358972>.
- Barnes, Jackie, Amy K. Hoover, Borna Fatehi, Jesús Moreno-León, Gillian Smith y Casper Hartevelt. 2017. Exploring emerging design patterns in student-made climate change games. *Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG '17)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, Art. 64, 1-6. <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1145/3102071.3116224>.
- Bathke, Deborah, Tonya Haigh, Tonya Bernadt, Nicole Wall, Harvey Hill y Andrea Carson, A. 2019. Using serious games to facilitate collaborative water management planning under climate extremes. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 167(1): 50-67. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2019.03311.x>.
- Bennett, Gregory y Liz Canner. 2019. Lost city of Mer. *SIGGRAPH Asia 2019*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, 25-26. <https://doi.org/10.1145/3355355.3361897>.
- Berry, Vincent. 2011. Jouer pour apprendre: est-ce bien sérieux? Réflexions théoriques sur les relations entre jeu (vidéo) et apprentissage. *Canadian Journal*

- of Learning and Technology*, 37(2): 1-14. <https://doi.org/10.21432/T2959X>.
- Boudreault, Mamime, Bruno Bouchard, Kévin Bouchard y Sébastien Gaboury. 2018. Maximizing player engagement in a global warming sensitization video game through reinforcement learning. *Proceedings of the 4th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good. Goodtechs '18*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, 196-201. <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1145/3284869.3284920>.
- Bourassa, Bruno, Fernand Serre y Denis Ross. 2003. *Apprendre de son expérience*. Saint Foy, Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Burch, Ethan, Jeremy Fernsler, Robert Brulle y Jichen Zhu. 2016. Echo chamber: a persuasive game on climate change rhetoric. *Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts (CHI PLAY Companion '16)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, 101-107. <https://doi.org/10.1145/2968120.2987741>.
- Cummings, Hope y Elizabeth Vandewater. 2007. Relation of adolescent video game play to time spent in other activities. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 161(7): 684-689. <https://doi:10.1001/archpedi.161.7.684>
- Den Haan, Robert-Jan, Marscha van der Voort, Fedor Baart, Koen Berends, M. C. van den Berg, Menno Straatsma, A. J. P. Geenen y Suzanne Hulscher. 2020. The virtual river game: gaming using models to collaboratively explore river management complexity. *Environmental Modelling & Software*, 134: 104855. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104855>.
- Diab, Amr, Mina Zeidan, Nada Sharaf y Slim Abdennadher. 2017. A gamified platform for energy feedback and usage forecasting. *2017 2nd International Multidisciplinary Conference on Computer and Energy Science, SpliTech 2017*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8019243>.
- Dieleman, Hans y Don Huisingsh. 2006. Games by which to learn and teach about sustainable development: exploring the relevance of games and experiential learning for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 14: 837-847, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.031>.
- Dio, Salvatore, Francesco Massa, Antonino Nucara, Giorgia Peri, Gianfranco Rizzo y Domenico Schillaci. 2020. Pursuing softer urban mobility behaviors through game-based apps. *Heliyon*, 6(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03930>.
- Drachen, A., Pejman Mirza-Babaei y Lennart E. Nacke, L. 2018. *Games user research*. United Kingdom: Oxford University Press.
- Ermi, Laura y Frans Mäyrä. 2005. Fundamental components of the gameplay experience: analysing immersion. *Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play*.
- García-Ruiz, Miguel Ángel (ed.) 2016. *Games user research. A case study approach*.

- ch. Boca Ratón, FL: Taylor & Francis Group, LLC.
- Gilbert, Sari. 2016. *Designing gamified systems. Meaningful play in interactive entertainment, marketing and education*. Nueva York: Focal Press.
- Girard, C., Jean Ecalte y Annie Magnan. 2012. Serious games as new educational tools: How effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3): 207-219 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2012.00489.x>.
- Högberg, Peter, Juho Hamari y Erik Wästlund. 2019. Gameful experience questionnaire (GAMEFULQUEST): An instrument for measuring the perceived gamefulness of system use. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29: 619-660. <https://doi.org/10.1007/s11257-019-09223-w>.
- IJsselsteijn, Wijnand, Yvonne A.W. de Kort y Poels Karolien. 2013. *The game experience questionnaire*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Jennett, Charlene, Anna L. Cox, Paul Cairns, Samira Dhoparee, Andrew Epps, Tim Tijs y Alison Walton. 2008. Measuring and defining the experience of immersion in games. *Int. J. Human-Computer Studies*, 66: 641-661.
- Jin, Guang, Tom Bierma y Liangcheng Yang. 2016. Cap-and-Trade: understanding and teaching a market-based approach to natural resource allocation. *Natural Sciences Education*, 45(1): 1-11 <https://doi.org/10.4195/nse2015.0030>.
- Kiili, K. 2006. Evaluations of an experiential gaming model. *Human Technology*, 2(2): 187-201. <https://doi.org/10.17011/ht/urn.2006518>.
- Kolb, David A. 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Lefdaoui, Youssef, Nejar Boubker y Khalid Nafil. 2014. Jeux pour apprendre et enseigner l'éducation au développement durable: explorer la pertinence du jeu et l'apprentissage experiential pour la durabilité. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*, 1(2): 134-147. <https://pasithee.library.upatras.gr/ejupUNESCOchair/article/view/2204>.
- Lemaître, Denis. 2019. Training engineers for innovation: Pedagogical initiatives for new challenges. *European Journal of Education*, 54: 566-576. <https://doi.org/10.1111/ejed.12365>.
- Lotz-Sisitka, Heila, John Fien y Mphemelang Ketlhoilwe. 2013. Traditions and new niches. An overview of environmental education curriculum and learning research. En Robert Stevenson, Michael Brody, Justin Dillon, Arjen Wals (eds.), *International handbook of research on environmental education*. Nueva York: AERA Books Editorial, 194-205.
- Maldonado-González, Ana, M. Karen Cortés, Blanca L. Acuña. 2016. Plataformas virtuales y otras estrategias digitales para la educación ambiental. Innovaciones educativas para frenar el cambio climático. En José-Antonio Hernández-Moral y María de Lourdes Watty-Urquidi (coords.), *Tendencias y desafíos en*

- la innovación educativa: un debate abierto*. Memorias del IX Congreso Internacional de Innovación Educativa. Boca del Río: Universidad Veracruzana, 1312-1323. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2016/10/E-book-TDIE.pdf>.
- Moloney, Jules, Anastasia Globa, Rui Wang y Astrid Roetzel. 2017. Serious Games for Integral Sustainable Design: Level 1. *Procedia Engineering*, 180: 1744-1753. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.337>.
- Murray, Janet H. 1999. *Hamlet en la holocubierto. El futuro de la narrativa en el ciberespacio*. Barcelona: Paidós, Multimedia. Digital.
- Murray, Janet H. 2012. *Inventing the medium. Principles of interaction design as a cultural practice*. Cambridge: The MIT Press.
- Nacke, Lennart E. 2018. Introduction to biometric measures for games user research. En Andrés Drachen, Mirza-Babaei Pejman y Nacke, L. Lennart E. (eds.), *Games user research*, United Kingdom: Oxford University Press, 282-299.
- O'Neil, Harold, Richard Wainess y Eva Baker. 2005. Classification of learning outcomes: evidence from the computer games literature. *The Curriculum Journal*, 16: 455-74. <https://doi.org/10.1080/09585170500384529s>.
- Onencan, Abby, Bartel Van de Walle, Bert Enserink, James Chelang'a y Felix Kulei. 2016. WeShareIt game: strategic foresight for climate-change induced disaster risk reduction. *Procedia Engineering*, 159: 307-315. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.185>.
- Ouariachi, Tania, José Gutiérrez-Pérez y María-Dolores Olvera-Lobo. 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. <http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/21>.
- Perttula, A., Kiili, K., Lindstedt, A. y Tuomi, P. 2017. Flow experience in game based learning—A systematic literature review. *International Journal of Serious Games*, 4(1): 57-72. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v4i1.151>.
- Poels, Karolien, Yvonne A. W. de Kort y Wijnand IJsselsteijn. 2007a. *D3.3: Game experience questionnaire: development of a self-report measure to assess the psychological impact of digital games*. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Poels, Karolien, Yvonne A. W. de Kort y Wijnand IJsselsteijn. 2007b. It is always a lot of fun! Exploring dimensions of digital game experience using focus group methodology. *Proceedings of the 2007 Conference on Future Play. Association for Computing Machinery*, Nueva York, EUA, noviembre: 83-89 <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1145/1328202.1328218>.
- Sauvé, Lucie. 2007. La 'pedagodiversidad' de la educación ambiental. En Édgar González-Gaudio (coord.), *La educación frente al desafío ambiental global. Una visión latinoamericana*. México: Crefal / Plaza y Valdés, 29-41.

- Sherry, John, Kristen Lucas, Bradley S. Greenberg y Ken Lachlan. 2006. Video game uses and gratifications as predictors of use and game preference. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 213-224.
- Troiano, Giovanni María, Dylan Schouten, Michael Cassidy, Eli Tucker-Raymond, Gillian Puttick y Casper Hartevelde. 2020. Ice paddles, CO2 invaders, and exploding planets: how young students transform climate science into serious games. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*. Association for Computing Machinery, Nueva York, N. Y., EUA, 534-548. <https://doi.org.ezproxy.uv.mx/10.1145/3410404.3414256>.
- Vorderer, Peter y Tilo Hartmann. 2003. Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. *Proceedings of the Second International Conference on Entertainment Computing*. Pittsburgh, Pennsylvania, EUA, mayo, 8-10: 1-9.
- Wibeck Victoria y Tina-Simone Neset. 2020. Focus groups and serious gaming in climate change communication research. A methodological review. *WIREs Climate Change*. 11: e664. <https://doi.org/10.1002/wcc.664>.
- Whitton, Nicola. 2014. *Digital games and learning: Research and theory*. Nueva York: Routledge.
- Zhang, Jiayi y Joan Lu. 2014. Using mobile serious games for learning programming. *The Fourth International Conference on Advanced Communications and Computation*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.917.8457&rep=rep1&type=pdf>.