

Ludificando las ciencias: un espacio para la creación colectiva

Julieta Lombardelli *

Resumen: Este artículo aborda la creación colectiva desde una triple relación: Ludificación, juego y videojuego, en vinculación con las ciencias, particularmente, con la Ciencia Ciudadana. El término Ciencia Ciudadana responde a la elaboración de estudios científicos que realizan ciudadanos no especializados, en colaboración con científicos o instituciones científicas.

Existen numerosos ejemplos de proyectos de investigación en Ciencia Ciudadana que han sido ludificados o han desarrollado videojuegos completos.

Desde este enfoque, los videojuegos y la Ludificación se manifiestan como un engranaje para incorporar nuevos saberes, pero también, para crear y desarrollar investigaciones colectivas.

Palabras clave: Ludificación – Videojuegos – Ciencia Ciudadana – Creatividad Colectiva

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 174]

^(*) Lic. En Diseño Multimedia (FBA, UNLP), Doctoranda en Artes (FBA, UNLP) Docente a cargo del área de Innovación Tecnológica en Colegio Secundario La Plata (CSLP) y Nueva Escuela Argentina, La Plata (NEA). Actualmente desarrolla trabajo de investigación en Cientopolis, dentro del Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA), Facultad de informática UNLP.

Ludificación, juego y videojuegos: definiendo conceptos

Los términos Ludificación¹, juego y videojuego son tres conceptos que aunque puedan considerarse sinónimos en ocasiones, corresponden a campos de estudio con particularidades definidas y que determinan tipos diferentes de experiencia de usuario.

El juego en cuanto concepto, refiere a un muy amplio espectro de aplicaciones. En principio una definición única y totalizadora resulta cuestionable, sobre todo teniendo en cuenta las implicancias idiomáticas y las múltiples experiencias o acciones a las cuales puede hacer referencia. Teniendo en cuenta estas excepciones, J. Huizinga ensaya una definición en la que describe al juego como una actividad libre, que se desarrolla según reglas determinadas en un espacio y tiempo específico y que tiene su fin en sí mismo. Agrega además

la idea de “tensión y alegría”, como parte de esta experiencia particular. (Huizinga, 2000a). Desde esta breve definición surgen diversos puntos de análisis para entender al juego como concepto: el juego como expresión de libertad (Bally & Reuter, 1958), el juego como un espacio delimitado, las reglas como parte constitutivas de esta libertad y de este espacio (Argüello Ospina, 2010) y el juego como experiencia.

A los fines del presente estudio, se considera esta última idea el eje que articula su relación con los otros campos de estudio. Al determinar que el juego es una experiencia dinámica, que implica una serie de acciones para lograr objetivos determinados los cuales se ven modificados acorde se va desarrollando la experiencia, posibilita la noción de que el formato de esta vivencia va dinámicamente variando, generando nuevos campos de análisis. Una arista que es común en cada área es que estas acciones están determinadas por reglas, las cuales configuran la experiencia.

Así mismo, esta experiencia se desarrolla en un espacio particular y específico, lo que Huizinga describirá como el “círculo mágico”, idea que posteriormente reformula J. Juul. Este investigador propone que la experiencia de juego no solo se desarrolla en un espacio que se separa de su contexto, metaforizado como un círculo mágico en el que se sumerge el jugador, sino que es más una pieza de un rompecabezas, dentro del contexto, determinado a su vez por la experiencia previa que trae consigo quien interviene en esta dinámica (Juul, 2008).

Se desprende entonces que las reglas y el espacio determinado son elementos que constituyen al juego y es desde esta base que se genera un nuevo campo de estudio, los videojuegos. Los videojuegos son juegos mediados por un entorno digital. Desde sus orígenes, las investigaciones dentro del campo de la informática acompañaron el surgimiento de los videojuegos, los cuales despliegan elementos y mecánicas que son propias del medio en el cual se desenvuelven. El espacio, el tiempo, la incorporación de internet y la posibilidad del intercambio en línea colaborativo y masivo, son solo algunos de los ejes que generan características propias y determinan formalmente a los videojuegos.

Es entonces, al considerar con una amplia perspectiva la relación juego – videojuego, importante retomar un análisis ontológico de juego como el que propone Espen Aarseth al revisar las investigaciones de Wittgenstein, el cual describe al juego no como un concepto general, sino como parte de una familia de fenómenos que comparten ciertas características en común. (Aarseth, 2011).

En cuanto fenómenos, como se expresó anteriormente, impactan en la experiencia del usuario en forma dinámica, variando sustancialmente según el medio en el que se desarrolla. Así, un juego de mesa propone ciertos ritmos y pautas internas que le son propias y diferentes a las que pueden desarrollarse en un juego en internet de acceso masivo.

Como parte entonces de esta familia de fenómenos surge posterior al desarrollo de los videojuegos, el concepto de Ludificación. Una definición para este término, ampliamente utilizada, hace referencia a la aplicación de elementos y mecánicas de juego en espacios que no son lúdicos. (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011).

Cabe destacar entonces que la Ludificación es un campo que analiza cómo implementar elementos que provienen del campo del juego y del campo de los videojuegos en áreas o entornos que no están originalmente diseñados con un fin lúdico. Es por esto que la Ludificación está presente en numerosos y diversos medios tales como la publicidad, la educación, los espacios empresariales y las ciencias. Uno de los principales objetivos, por

el cual se implementa Ludificación en estas áreas, es buscar motivar al usuario/jugador a participar y realizar determinadas tareas y permanecer ejecutando estas tareas en forma activa durante el desarrollo completo del proyecto. En este sentido el juego es un motor motivacional a través del cual es posible manifestar ciertas acciones que dinámicamente facilitan la incorporación y creación de nuevos contenidos. Por lo tanto, la Ludificación toma del juego y de las particularidades de los videojuegos elementos, mecánicas y estructuras para articularlas en espacios específicos que buscan conseguir un determinado objetivo y requieren de la participación de los usuarios.

Según Kapp se distinguen tres formas de implementar el universo del juego a espacios que no son lúdicos, como puede ser la educación y la ciencia: a) la simulación, es decir la recreación de entornos o situaciones reales para que la persona que interactúe pueda experimentar diferentes acciones y observar los resultados de sus decisiones; b) el videojuego, que comprende un juego desarrollado en un entorno digital con reglas y objetivos claros y un sistema completo de interacción de usuario; c) la Ludificación, que es la aplicación de algunos elementos y mecánicas tomados de los videojuegos en los entornos no lúdicos pero que no modifican la estructura central de los mismos entornos de trabajo. Entre estos elementos cabe mencionar las mecánicas de juego (puntajes, tabla de puntajes, restricción en el tiempo, insignias), la estética (que refiere a cómo se percibe el juego) y lo que se denomina el pensamiento de juego, es decir, la competencia, la auto superación, la cooperatividad, la narrativa etc. (Kapp, 2012) .

Entender entonces que son campos diferentes de estudio pero que se abastecen mutuamente de nuevos elementos, permite analizar la relación que se establece entre estos conceptos (como partes integrales del fenómeno juego) y las ciencias.

La Ciencia del Juego y la Ciencia de la Ludificación

Un método para observar la relación de las ciencias y el juego es el de concebir en principio un método científico para dar cuenta de dos campos de estudio diferenciados.

En una definición amplia una Ciencia del Juego refiere al estudio del juego utilizando diversas herramientas de campos variados tales como las ciencias naturales, las ciencias sociales y la ingeniería entre otros. (Landers, Auer, Collmus, & Armstrong, 2018).

Así mismo, y siguiendo con el estudio de Landers et al.(2018), una Ciencia de Ludificación se entiende “como una subdisciplina post-positivista de la ciencia del juego que explora las diversas técnicas de diseño y los estudios relacionados, que pueden ser usados para agregar elementos del juego a los procesos existentes del mundo real”(p.318). Al hacer referencia en que un estudio científico de la Ludificación como subdisciplina del juego debe ser considerado desde un enfoque post positivista, enfatiza en que su eje está puesto en el comportamiento humano en un trasfondo situacional. Cuando un individuo o grupo de individuos se ve expuesto a una experiencia ludificada su comportamiento se ve modificado y es este nuevo comportamiento el objeto de estudio, analizado no como un resultado final sino como un estado en continuo cambio.

Una ciencia de la Ludificación concibe analizar su implementación desde el efecto que produce en el comportamiento humano, por lo que puede servirse de herramientas que

derivan, por ejemplo, de las ciencias de la computación como las que analizan la interacción humano-computadoras (HCI), y así también de las ciencias de la educación o de la psicología al observar la motivación como un elemento constitutivo de la Ludificación. En definitiva, una Ciencia de la Ludificación debe ser pensada en términos de la relación humano-entorno desde una epistemología post-positivista, considerando que, como lo aclara Landers et al (2018) “es solo a través de la lente imperfecta de la interpretación humana que se pueden identificar las verdades subyacentes sobre la Ludificación, pero que esta lente no disminuye la importancia o validez de las preguntas que se buscan” (p.331). Con el objetivo de brindar un marco para determinar los elementos que constituyen una ciencia de la Ludificación en pos de poder analizar sistemáticamente su implementación según sea el ámbito (como por ejemplo en Ciencia Ciudadana), Landers et al., propone que el estudio de la Ludificación debe partir de definir cuatro constructos centrados en la persona, los cuales son: elementos del juego, que denomina *predictores* (por ejemplo, tablas de posiciones, narrativa, sistema de puntuación, etc.); resultados organizacionales específicos, que denomina *criterios* (en este caso refiere a los objetivos por los cuales se implementa la Ludificación, por ejemplo en ciencia ciudadana lograr motivación, participación y permanencia en proyectos de investigación); cambios intermediarios individuales, es decir *mediadores* a los cuales describen como “los cambios psicológicos y de comportamiento dentro de un individuo”; y los contextos personales y situacionales es decir, *moderadores*.

Estos constructos pueden servir como instrumentos metodológicos para analizar cómo se desarrolla la implementación de la Ludificación en Ciencias y más específicamente en proyectos de Ciencia Ciudadana.

Las ciencias y el juego: la ciencia ciudadana como nuevo paradigma

El juego, los videojuegos y posteriormente la Ludificación, puestos en relación con las ciencias, no es una perspectiva reciente. Ejemplo de esto se pueden encontrar los denominados “juegos serios” (Serious Games). Los Juegos serios son por definición juegos que no tienen como principal objetivo entretener o divertir, sino que se diseñan con el objetivo de informar, educar, entrenar o investigar (Michael & Chen, 2005). Con este criterio es posible rastrear la utilización de esta estrategia en los neo-platónicos del renacimiento, que acuñaban el término “seriu ludere” para referirse a cierto tipo de tratamiento “de humor liviano” a temas serios. (Djaouti, Alvarez, Jessel, & Rampnoux, 2011)

Con las tecnologías digitales, sin embargo, se abre un nuevo campo para las ciencias y nuevos abordajes metodológicos (Ihde, 2015). Así es que, ya sea como herramienta o método, el desarrollo tecnológico acompaña el desarrollo científico. Por ende, y como se mencionó anteriormente, es factible emparentar el origen de los videojuegos en los años que van de 1948 a 1958 con el desarrollo de la ciencia, diseñados para comprobar o experimentar investigaciones en el campo de la computación. Ejemplos de juegos digitales generados con el objetivo de abordar una investigación específica, sobre todo de interacción humano-computadora, son la serie de mini juegos que se programaron para correr en *Manchester Mark I* (Universidad de Mánchester, 1948) siendo esta una plataforma para investigar la

Inteligencia Artificial; *Spacewar!* (Steve Russel, 1962), *Bertie the Brain* (Josep Kates, 1950), *Nimrod* (John Makepeace Bennett, 1951) y *OXO* (Alexander Douglas, 1952), entre otros. En cuanto a pensar experiencias ludificadas relacionadas con ciencias un ejemplo que fue generando cada vez más participantes es el “Campeonato Internacional de Máquinas de Ingeniería Genética” (iGEM, según sus siglas en inglés). Esta competencia es “un evento anual mundial de biología sintética dirigido a estudiantes universitarios, así como a estudiantes de secundaria y de posgrado. Los equipos multidisciplinarios trabajan todo el verano para construir sistemas de ingeniería genética utilizando partes biológicas estándar llamadas BioBricks” («Competition - igem.org», s. f.). A cada equipo se les distribuye un kit para que desarrollen propuestas en el campo de la biología sintética. En la primera competencia en 2004 participaron 5 equipos ascendiendo esa cifra a 310 equipos de 40 países en la competencia de 2017. Ahora bien, las prácticas de Ciencia Ciudadana abren un nuevo paradigma para pensar la implementación de experiencias ludificadas y de los videojuegos.

El término Ciencia Ciudadana responde a la elaboración de estudios científicos que realizan ciudadanos no especializados, pero en colaboración con científicos o instituciones científicas. Estos estudios se ven potenciados por la incorporación de las tecnologías de la información, tales como internet y la telefonía móvil.

La Ciencia Ciudadana se considera como una práctica dentro de un movimiento más amplio y genérico que se denomina Ciencia Abierta. Dicho movimiento puede definirse como “la producción científica que es desarrollada y comunicada de forma de permitir que otros contribuyan y colaboren con el esfuerzo de investigación y cuyos datos, resultados y protocolos obtenidos en las diferentes etapas del proceso de investigación son puestos a libre disposición” (Arza & Fressoli, 2016.).

La naturaleza colaborativa y participativa de la Ciencia Abierta y Ciudadana posibilitan pensar nuevas relaciones para desarrollar proyectos de investigación que derivan en nuevos conocimientos. Las investigaciones que recurren a la colaboración del ciudadano, tienen como opción no solo la recolección de datos en un número amplio y heterogéneo, cubriendo mayores hitos en un menor porcentaje de tiempo, sino también contar con la creatividad de los ciudadanos para generar nuevas ideas sobre el objeto de investigación al traer consigo sus propias experiencias (Jennett et al., 2017).

Frente a la investigación aislada y en solitario, el desarrollo abierto y colaborativo favorece pensar en otras formas de creación de conocimiento desde la participación colectiva. Las tecnologías digitales se posicionan, en este sentido, en un lugar importante como herramientas que potencian la comunicación y el alcance de los posibles colaboradores, pero así mismo las tecnologías digitales, también generan desafíos, en cuanto a la motivación para la participación y permanencia de diferentes usuarios en un mismo proyecto. Sin embargo, no son las únicas herramientas para el abordaje colaborativo, pero sí las de más amplio alcance.

Modelos y ejemplos de videojuegos y Ludificación en Ciencia Ciudadana

Según el estudio de Bonney et al. (2009) se pueden distinguir 3 grandes grupos como formas colaborativas:

1. Proyectos contributivos: generalmente son diseñados por científicos y para los cuales los miembros del público aportan principalmente datos.
2. Proyectos colaborativos: generalmente diseñados por científicos y para los cuales los miembros del público aportan datos, pero también pueden ayudar a refinar el diseño del proyecto, analizar datos o difundir hallazgos
3. Proyectos de creación conjunta: diseñados por científicos y miembros del público que trabajan en conjunto y para los cuales al menos algunos de los participantes públicos forman parte activa en la mayoría o en todos los pasos del proceso científico. (p.17)

Estas categorías pueden ser entendidas tanto para proyectos de desarrollo en plataformas digitales como también fuera de las mismas. En cualquier caso, un desafío para el diseño de estos proyectos es el de convocar a los ciudadanos a participar y luego a sostener esta participación el tiempo adecuado para poder llevar adelante la investigación.

Frente a estos desafíos, la Ludificación se presenta como estrategia motivacional pero que al mismo tiempo puede generar espacios para el desarrollo de nuevos elementos en el abordaje de la investigación. Sobre la característica motivacional para proyectos de ciencia ciudadana, se han desarrollado diversos estudios (Bowser et al., 2013), (Tinati, Luczak-Roesch, Simperl, & Hall, 2017), (Iacovides, Jennett, Cornish-Trestrail, & Cox, 2013), en donde se analizan la participación en videojuegos de Ciencia Ciudadana y proyectos ludificados, que alcanzaron un gran número de colaboradores y que lograron importantes resultados en sus investigaciones. Ejemplo de estos son los ampliamente divulgados *Galaxy Zoo* (Galaxy Zoo Team, 2007), investigación de clasificación de galaxias ludificada, y el videojuego *Fold it* (University of Washington, Center for Game Science, Department of Biochemistry, 2008), aunque no son los únicos ejemplos que alcanzaron una amplia participación ciudadana.

Con una temática diferente pero en la misma línea de diseño ludificado que propone *Galaxy Zoo*, en *Old Weather Project* («Old Weather», s. f.), los voluntarios exploran, marcan y transcriben registros históricos de barcos del s. XIX y s. XX, tarea que es imposible lograr solo con computadoras. Los elementos que se utilizan para ludificar son estéticos, pero también se incluye un sistema de niveles, para promover y sostener la participación repetitiva de los voluntarios en las tareas de transcripción. En el diseño se establecen tres niveles para superar. Al inicio cada voluntario se une a un barco y comienza como cadete. Al transcribir más de 30 registros pasa a ser Teniente y luego los mejores tenientes de cada barco compiten para ser Capitán, “que es la persona que tiene más contribuciones para ese barco en particular” (Eveleigh, Jennett, Lynn, & Cox, 2013, p.79). Si bien el objetivo de la investigación es que los voluntarios transcriban los datos que refieren a informes meteorológicos, también pueden transcribir y aportar lo que consideren importante de los otros datos que pueden encontrarse en los registros tales como batallas, o la cotidianidad a bordo.

En *Old Weather Project*, los científicos implementan un diseño ludificado, con el propósito de mejorar la experiencia de los voluntarios y el tiempo de permanencia de los mismos en el proyecto. Así es como diseñan los niveles de participación para que se implementen, por cada barco a revisar, sus registros. Esta estrategia tuvo como objetivo que los volun-

tarios se familiaricen con los vocabularios de ese barco y con la tipografía manuscrita de los registros, que en cada barco se corresponden a diferentes personas. En el estudio de Eveleigh et al. (2013), se analiza cuál fue la influencia de este sistema ludificado en el proceso de obtención de resultados de los voluntarios. Aunque fueron positivos, en cuanto que lograron los primeros objetivos planteados para la investigación, surge que algunos elementos en el diseño de la Ludificación, como la cantidad de niveles para ascender de rangos, podrían ajustarse para que un mayor número de usuarios resulte comprometido (Eveleigh et al., 2013).

Se comprende entonces que la ludificación aplicada a proyectos de Ciencia Ciudadana, aporta elementos claves, que sin modificar sustancialmente ciertas dinámicas generales y metodológicas tales como la recolección de datos (proyectos contributivos) y la toma de muestras de análisis (proyectos colaborativos), genera una dinámica que agiliza el proceso y favorece la permanencia de los voluntarios dentro del proyecto. En el caso de Old Weather Project, la implementación de la Ludificación se propone como un medio para agilizar la tarea repetitiva de transcripción, y fijar objetivos a corto y mediano plazo.

En este sentido se diferencia de los proyectos ludificados el diseño de un videojuego completo como método de investigación, en el cual se determina toda su estructura, su estética y dinámica en función de generar un espacio diferenciado, con un sistema completo que logre volver más transparente algún hecho, o fenómeno a investigar. Tal es el caso de Quantum Moves (AU Ideas Center for Community Driven Research, University of Aarhus, 2012), en donde se diseña una interfaz para que el colaborador pueda jugar a mover átomos cuánticos en un entorno controlado, para resolver ecuaciones y determinar algoritmos cuánticos (Games, s. f.).

El grupo de investigadores que desarrollan este videojuego, se posicionan en la afirmación de que el ser humano es más preciso en algunas tareas, como el reconocimiento de imágenes, que las computadoras. Estas habilidades del ser humano, se deben entre otros factores, a su capacidad para desarrollar estrategias simplificadoras en forma intuitiva y heurística. Sus investigaciones demostraron mejores resultados en los primeros prototipos de videojuego que se testearon con voluntarios en formato colaborativo, que cuando se corría la simulación de la mecánica de juego solo para que la ejecuten computadoras (Sørensen et al., 2016). Esto se debe a que "Los humanos son buenos para ignorar la complejidad de un problema, resolverlo y para encontrar de manera intuitiva soluciones prometedoras" («In Quantum Gaming, Humans Reign Victorious Over Computers», 2016).

Así, en ambos ejemplos se distinguen distintos formatos de colaboración ciudadano-científico, en los cuales la experiencia ludificada resulta en un nexo para generar una participación más amplia que permite alcanzar los objetivos en menor tiempo. Sin embargo, el juego no solo es un espacio para motivar la participación de los ciudadanos por más tiempo en los proyectos científicos, o para lograr que se convoque a más voluntarios a colaborar con tareas de investigación. En la dinámica de interpretación activa del juego, se habilita un espacio de desarrollo y generación de nuevas ideas. Desde un análisis filosófico, este proceso puede denominarse como doble hermenéutica. (Karhulahti, 2012)

El método de doble hermenéutica para analizar los videojuegos hace referencia a la acción de interpretación dinámica que se establece durante el juego. Cuando una persona

juega, en la misma acción de jugar está entendiendo los objetivos, los desafíos planteados y al mismo tiempo va modificando con su acción al propio juego con las decisiones que interpreta y generando un nuevo sistema a analizar. De esta forma el jugador afecta la información que interpreta mientras la está interpretando (Karhulahti, 2012). Cuando un ciudadano no especializado en temáticas o métodos científicos, accede a colaborar con algún proyecto, es necesario que pueda comprender los objetivos de la investigación y familiarizarse con el método científico. Así, como estrategia, a través de la implementación del diseño de un videojuego o de una experiencia ludificada, se persigue también afectar el proceso de interpretación del voluntario para completar la investigación. Por lo tanto, el juego o algún elemento de Ludificación, se ofrece como un mediador para interpretar la tarea propuesta y así lograr un intercambio efectivo que posibilita el desarrollo creativo de los colaboradores.

La creatividad colectiva en ciencias

Como primera premisa resulta necesario definir qué significa ser creativo. Una definición simple es que la creatividad implica la generación de ideas nuevas. Sin embargo, resulta más acertado considerar a la creatividad como un proceso y no como un resultado “Una contribución creativa representa un intento de impulsar un campo desde donde sea que esté hasta donde el creador crea que el campo debería ir. Así, la creatividad es, por su naturaleza, *propulsión*. Mueve un campo desde algún punto hasta otro” (Sternberg, 2006, p.95). Hasta aquí, este proceso de propulsión que tiene diferentes modelos según el campo en el cual se desea ser creativo, se analiza como un fenómeno individual. Sin embargo, las tecnologías de la información generan nuevas formas de vinculación entre los individuos. A través de internet se desarrollan espacios que relacionan a las personas en una escala sin precedentes. En este intercambio se habilita el desarrollo de nuevos nexos reformulando conceptos como el de la creatividad.

En el estudio de Jennett et al., (2017) que analiza específicamente la creatividad en Ciencia Ciudadana de internet, explica que “actualmente hay un cambio de paradigma de una comprensión de la creatividad basada en el individuo a una basada en lo social. El desarrollo y el uso generalizado de Internet es clave para esta transformación”. Frente a este nuevo paradigma, el de la creatividad como un proceso colectivo, se están realizando investigaciones desde diferentes espacios, tales como la Computación en Nube (Cloud Computing), o los Cursos Masivos Abiertos (Massive Open Online Course (MOOC)) (Jennett et al., 2017)

A través de un análisis sistematizado con voluntarios, el estudio logra determinar que desde la colaboración de la comunidad que participa en los proyectos, surgen nuevos intercambios y acciones creativas. La investigación parte de conclusiones de trabajos anteriores en donde determinaron las siguientes características:

“El foro fue un espacio clave donde se compartieron ideas y trabajos creativos. Los voluntarios propusieron sugerencias y crearon herramientas y recursos para resolver los problemas del proyecto. La Ludificación mejorada por la comunidad, las discusiones en foros y tareas estéticas, proporcionaron entusias-

mo y mejoraron la vida de la comunidad. Los voluntarios también compartieron el proyecto con otros a través de actividades de divulgación, proporcionando nuevas formas para que la comunidad crezca”. (p.104).

Así mismo, en este análisis se determinan categorías de acciones creativas colectivas tales como el intercambio en los foros y la divulgación, que impactan directamente en los resultados buscados en los proyectos, como también actividades que aunque no tienen un fin directo con el objetivo de la investigación, posicionan al voluntario en un rol activo, de co-creación, que favorece indirectamente en los resultados del proyecto.

Si bien el estudio de Jennett (et. al.), no analiza al fenómeno juego como objeto, sino a las respuestas creativas que derivan de la interacción de los voluntarios en proyectos de Ciencia Ciudadana específicos, se desprende de sus resultados que el juego es, en cuanto acción, el momento en el que los voluntarios sienten que expresan su potencial creativo.

En definitiva, el juego se presenta como una actividad inherentemente creativa, pero que, puesta en relación con la comunidad y proyectos científicos colaborativos, genera un espacio que amplía el proceso de interpretación y de intercambio entre los individuos. Las asignaciones de tareas en los diferentes tipos de proyectos (ya sea a nivel de contribución, colaboración, o de creación conjunta), al ser mediadas por un elemento de juego habilitan una dinámica que, en la acción, generan múltiples y nuevas posibles resoluciones potenciadas por el diálogo de quienes participan en la comunidad del proyecto.

En el caso de Old Weather Project, los predictores que utiliza como ser la implementación de niveles (cadete, teniente, capitán) circunscripto a solo un banco de datos, es decir a los datos de registro de un barco, constituye una personalización de las tareas propuestas, que estimula al voluntario a implementar su intuición y saberes previos, para generar un método que permita entender mejor los datos presentados. Así es como de la tarea propuesta original, de transcripción de factores meteorológicos, otros datos fueron surgiendo, debido al intercambio con la comunidad en diferentes niveles. Esto coincide también con las conclusiones de Jennett et al (2013), que manifiesta que uno de los momentos en que el voluntario se expresa más creativamente es cuando debe explicar a otro miembros de la comunidad las tareas que tiene que realizar.

En Quantum Moves, el voluntario se expresa como co-creador de soluciones y acciones científicas al estar generando las posibles respuestas para resolver los desafíos planteados. La tabla de posiciones da cuenta de las diferentes variantes en las respuestas hacia un mismo objetivo planteado, y que al mismo tiempo, en cada interacción los diferentes usuarios contribuyen a los científicos a comprender el fenómeno que persiguen.

Finalmente el diseño de todo el sistema de juego posibilita una interpretación dinámica de un objeto de estudio que puede resultar complejo para un individuo no especializado.

Conclusiones

A través de este artículo, se presentó la relación entre la Ludificación y los videojuegos, implementados en proyectos de investigación de Ciencia Ciudadana, y cómo a partir de ahí se genera un espacio que propicia la creatividad desde la participación colectiva.

Así mismo, esta relación puede ser analizada estableciendo un método sistematizado que según sea el tipo de proyecto de Ciencia Ciudadana y el tipo de estrategia lúdica que se aplique, deviene en elementos con particularidades plausibles a ser revisados como constructos. Con el objetivo de mostrar estas herramientas de análisis, se abordó el concepto de Ciencia de Ludificación, para pensar un estudio que pueda observar los múltiples puntos que intervienen en el diseño y concepción de una estrategia lúdica. Éste, puede considerarse un valioso método para observar a la Ludificación en proyectos de investigación científica. Cabe destacar que, la dinámica de trabajo colaborativo y abierto es un campo que puede expresar potencialmente nuevos paradigmas en las relaciones y en cómo los individuos pueden generar respuestas a diversas problemáticas.

Estas respuestas requieren de procesos creativos, los cuales pueden ser analizados metodológicamente para así ampliar las posibilidades que se presentan desde las investigaciones abiertas y que a través del juego potencian la participación de las personas involucradas.

Nota

1. Para el presente trabajo se utilizará el término Ludificación que responde a Gamification en inglés, en vez de utilizar el anglicismo Gamificacion (RAE, 2015)

Listas de Referencias bibliográficas

- Aarseth, E. (2011). "Define Real, Moron!"-Some Remarks on Game Ontologies. En *Digarec Keynote-lectures 2009/10* (pp. 50-68). Universität Potsdam.
- Argüello Ospina, C. (2010). El juego como práctica de la libertad: La imposición y la construcción de reglas. Voces y silencios. *Revista Latinoamericana de Educación*, 1(2), 141-157.
- Arza, V., Fressoli, M., Arancibia, F., Arancio, J., del Castillo, M., López, E., ... Vasen, F. (2016). *Proyecto: Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura*.
- Bally, G., & Reuter, J. (1958). *El juego como expresión de libertad*. Fondo de Cultura Económica.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C. C. (2009). *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education*. A CAISE Inquiry Group Report. Online Submission.
- Bowser, A., Hansen, D., He, Y., Boston, C., Reid, M., Gunnell, L., & Preece, J. (2013). Using Gamification to Inspire New Citizen Science Volunteers. En *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications* (pp. 18-25). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2583008.2583011>
- Competition - igem.org*. (s. f.). Recuperado 20 de diciembre de 2018, de <http://igem.org/Competition>

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining «Gamification». En *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J.-P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of serious games. En *Serious games and edutainment applications* (pp. 25-43). Springer.
- Early history of video games. (2018). En *Wikipedia*. Recuperado de https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Early_history_of_video_games&oldid=873745916
- Eveleigh, A., Jennett, C., Lynn, S., & Cox, A. L. (2013). “I Want to Be a Captain! I Want to Be a Captain!”: Gamification in the Old Weather Citizen Science Project. En *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications* (pp. 79–82). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2583008.2583019>
- Games, S. : C. S. (s. f.). *Quantum Moves | ScienceAtHome*. Recuperado 30 de diciembre de 2018, de <https://www.scienceathome.org/games/quantum-moves/>
- Huizinga, J. (2000). *Homo ludens*. Alianza. Recuperado de https://books.google.com.ar/books?id=QQ_OwAEACAAJ
- Iacovides, I., Jennett, C., Cornish-Trestrail, C., & Cox, A. L. (2013). Do Games Attract or Sustain Engagement in Citizen Science?: A Study of Volunteer Motivations. En *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1101–1106). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/2468356.2468553>
- Ihde, D. (2015). *Postfenomenología y tecnociencia: conferencias en la universidad de Pekin*. Sello Arsgames.
- In Quantum Gaming, Humans Reign Victorious Over Computers*. (2016, abril 13). Recuperado 30 de diciembre de 2018, de <https://www.insidescience.org/news/quantum-gaming-humans-reign-victorious-over-computers>
- Jennett, C., Kloezer, L., Cox, A. L., Schneider, D., Collins, E., Fritz, M., ... Charalampidis, I. (2017). *Creativity in Citizen Cyberscience*. *Human Computation*, 3(1), 181-204.
- Juul, J. (2008). *The magic circle and the puzzle piece*.
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. John Wiley & Sons.
- Karhulahti, V.-M. (2012). Double fine adventure and the double hermeneutic videogame. En *Proceedings of the 4th International Conference on Fun and Games* (pp. 19-26). ACM.
- Landers, R. N., Auer, E. M., Collmus, A. B., & Armstrong, M. B. (2018). *Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda*. *Simulation & Gaming*, 1046878118774385.
- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Old Weather*. (s. f.). Recuperado 21 de diciembre de 2018, de <https://www.oldweather.org/Play> | *EyeWire*. (s. f.). Recuperado 27 de febrero de 2019, de <https://eyewire.org/>
- RAE. (2015, junio 10). @jc_saap #RAEconsultas Resulta preferible en español el uso de «ludificación», voz formada con la raíz latina «ludus» «juego»,... [Tweet]. Recuperado 19 de abril de 2018, de <https://twitter.com/raeinforma/status/608553545403629568?lang=es>

- Sørensen, J. J. W., Pedersen, M. K., Munch, M., Haikka, P., Jensen, J. H., Planke, T., Lieberoth, A. (2016). *Exploring the quantum speed limit with computer games*. *Nature*, 532(7598), 210.
- Sternberg, R. J. (2006). *The Nature of Creativity*. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87-98. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_10
- Tinati, R., Luczak-Roesch, M., Simperl, E., & Hall, W. (2017). *An investigation of player motivations in Eyewire, a gamified citizen science project*. *Computers in Human Behavior*, 73, 527-540. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.074>
-

Abstract: This article addresses the collective creation from a triple relation: gamification, game and videogame, in connection with science, particularly, with Citizen Science. The term Citizen Science responds to the elaboration of scientific studies carried out by non-specialized citizens, in collaboration with scientists or scientific institutions. There are numerous examples of research projects in Citizen Science that been gamified or have developed complete video games. From this approach, video games and gamification manifest as a gear to incorporate new knowledge, but also to create and develop collective research.

Palabras clave: Gamification – Video games – Citizen Science – collective creation

Resumo: Este artigo discute a criação coletiva de um relacionamento triplo: gamification, jogo e jogo de vídeo, em conexão com as ciências, particularmente a Ciência Cidadã. O termo Ciência Cidadã responde ao desenvolvimento de estudos científicos realizados cidadãos não qualificados, em colaboração com cientistas ou instituições científicas. Existem inúmeros exemplos de projetos de pesquisa em Ciências Cidadãs que foram ludificados ou desenvolveram jogos completos. A partir desta abordagem, jogos de vídeo e gamification manifestar como uma engrenagem para incorporar novos conhecimentos, mas também para criar e desenvolver a investigação coletiva.

Palavras chave: gamification – Videojuegos – Ciência Cidadã – Criatividade Coletiva

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]
