



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE INGENIERÍA

EL VALOR AGREGADO DEL USO DE METADATOS EN VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS

Autor: ING. JAVIER BARRIOS

**Trabajo de Tesis para
la obtención del Título de
Magíster en Computación**

Director de Tesis: Regina Motz

**Centro de Posgrados y Actualización Profesional en
Informática, Instituto de Computación, Facultad de
Ingeniería, Universidad de la República**

**Noviembre 2018
Montevideo, Uruguay**

Resumen

Desde nuestros primeros años de vida, los juegos son herramientas didácticas que nos ayudan a crecer y a desarrollarnos. Autores como Piaget o Vygotsky han escrito sobre la importancia de los juegos en el desarrollo. Sin embargo, los videojuegos han tenido una lenta adopción como recursos educativos en los cursos que se brindan actualmente. La inmensidad de la red hace muy difícil para un docente de una materia encontrar un juego que le sirva para un tema sin perderse en aspectos técnicos, como sistema operativo, tipo de licenciamiento o como instalarlo. Poder tener un esquema de metadatos educativos estándar puede ayudar a su etiquetado, búsqueda, reutilización y compartir los videojuegos entre varios repositorios. En este trabajo planteamos un esquema de metadatos pensado en videojuegos para ayudar a incorporarlos como recursos educativos.

ÍNDICE

Resumen.....	2
1 Introducción.....	6
1.1 Los juegos como recursos educativos abiertos.....	6
1.2 Un primer acercamiento.....	7
1.2.1 Motores de Búsqueda.....	10
1.2.2 Descarga del juego.....	10
1.2.3 Instalación del juego.....	10
1.2.4 Verificación de información histórica.....	11
1.2.5 Proceso de Instalación.....	11
1.2.6 Clasificación del juego Faraón.....	13
2 Metadatos.....	15
2.1 Estándares de metadatos en recursos educativos (REA).....	16
2.1.1 IEE LOM.....	17
2.1.2 Dublin Core.....	17
2.1.3 OBAA.....	17
2.2 Estándares de metadatos en recursos audiovisuales.....	18
2.2.1 Esquemas de metadatos para videos.....	19
2.2.1.1 MPEG-7.....	19
2.2.1.2 METS.....	21
2.2.1.3 XMP.....	22
2.2.1.4 TV Anytime.....	23
2.2.1.5 W3C Ontology for Media Resource.....	24
2.2.1.6 EBUCore.....	26
2.3 Metadatos en videojuegos como recursos audiovisuales.....	26
2.3.1 Criterio de Aplicabilidad.....	31
3 Generación de metadatos en videojuegos educativos.....	35
3.1 Método Manual.....	35
3.2 Método Automático.....	36
3.3 Método Colaborativo.....	37
4 Propuesta de metadatos para videojuegos educativos.....	38
4.1 Categorías.....	38
4.1.1 Aspectos descriptivos.....	38
4.1.2 Aspectos técnicos.....	40
4.1.3 Aspectos de contenido.....	41
4.2 Organización de metadatos en un modelo.....	42
4.2.1 Application Profiles en LOM.....	42
4.2.1.1 Prácticas utilizadas [54].....	42
4.2.1.2 Recomendaciones para definir nuevos AP [54].....	43
4.2.1.3 Pasos a tomar para crear nuevos AP [55].....	43
4.2.2 Metadatos con equivalentes en LOM.....	44
4.2.3 Metadatos sin equivalente en LOM.....	45
5 Propuesta de evaluación de metadatos.....	48
5.1 Encuestas.....	48
5.2 Entrevistas.....	50
5.3 Aplicar el esquema en un juego.....	51
6 Resultados de evaluación de metadatos.....	52

6.1 Encuestas.....	52
6.2 Entrevistas.....	52
7 Conclusiones y trabajos futuros.....	53
8 Referencias.....	55
9 Anexo I - Reflexiones del uso de juegos en la Educación Secundaria en Uruguay.....	57
10 Anexo II: Entrevista a Docente e Investigador en Educación Fernando González Perilli	58
11 Anexo III: Entrevista a docente Julio Mazzilli.....	64

1 Introducción

El juego hace ya más de un siglo es considerado como una actividad fundamental para el desarrollo humano, autores como Groos, Piaget o Vygotsky han defendido esta visión. Incluso en la actualidad, son varios los autores que se han dedicado a estudiar sobre los beneficios de utilizar a los videojuegos en el aula con diversos enfoques [1] [2] [3] [4]. Sin embargo, no resulta una tarea fácil para un docente incluir un videojuego en el diseño de su clase. Las dificultades inician en determinar cuál es la fuente de referencia dónde dirigirse para encontrar juegos educativos avalados por su comunidad docente y siguen hasta la necesidad de comprender especificaciones técnicas para poder determinar si el uso de ese juego será viable en los dispositivos con los que se dispone. Además, resulta imprescindible determinar el nivel de complejidad del juego, lo cual muchas veces se logra entender solamente jugándolo y también determinar la calidad del aporte del contenido del juego para la disciplina específica en que se lo desea aplicar. Por ejemplo, considerando los juegos “*Call of Duty*”, “*Age of Empires*” o incluso el “*Commandos*” se observa lo complicado que puede resultar para un profesor de historia aplicarlos para tratar aspectos de la guerra, culturas antiguas o hechos históricos.

Una propuesta para solucionar estos inconvenientes son las anotaciones de los videojuegos con Metadatos. Cada videojuego que fue usado de forma educativa podría ser anotado con metadatos que describan al juego con propiedades didácticas. De esta forma se facilitarían su recuperación, re-uso y compartirlo con los mismos criterios que se aplican sobre los recursos educativos abiertos.

1.1 Los juegos como recursos educativos abiertos

En [5], [6] se definen a los recursos educativos como una entidad digital autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, con al menos tres componentes internos editables: contenido, actividades de aprendizaje y elementos de contexto. Los recursos educativos deben tener una estructura externa de información para facilitar su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos.¹

En 1998 David Wiley definió el término “*Open Content*” para referirse a contenido sin restricciones de licencia para su uso. La idea era aprovechar los principios del movimiento de código abierto para aplicarlos a los contenidos educativos y con ello la creación del primer licenciamiento para este tipo de contenidos, “*Open Publication License*” [7].

De acuerdo a la UNESCO [8] en 2001 se produjo el hecho que marcó la revolución de los Recursos Educativos Abiertos (REA) cuando el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) anunció la publicación de casi todos sus cursos en Internet, accesibles para todos. Esto fomentó a otras instituciones a imitarlo y en 2002 la UNESCO organizó el primer Foro Mundial sobre Recursos Educativos de libre acceso.

Estas definiciones aplican para todo tipo de contenidos, en particular nos enfocaremos en los juegos pensados para ser usados con fines educativos.

¹Chiappe define Recurso Educativo (LO, Learning Object) como “a digital selfcontained and reusable entity, with a clear educational purpose, with at least three internal and editable components: content, learning activities, and elements of context. The learning objects must have an external structure of information to facilitate their identification, storage and retrieval: the metadata” [Chiappe et al. 2007] Ver [6], página 1

Clark Abyt definió en 1970 el término “Juegos Serios”². Es una actividad entre dos o más personas con capacidad para tomar decisiones para lograr objetivos en un escenario determinado [10]. Ya definía a los juegos, no como algo puramente lúdico, sino que podía tener fines educativos.

La importancia de los juegos en el ámbito educativo fue mencionada anteriormente. Sin embargo, ya ha dejado de ser solamente algunas teorías expuestas por académicos. La UNESCO en estos últimos años ha comenzado con su programa para fomentar los videojuegos como recursos educativos [11]. Entre otras cosas como motor para la sustentabilidad y paz [12].

Si bien hay repositorios de REA, no es sencillo encontrar un juego para determinada asignatura que cumpla con un objetivo. Por ejemplo, en el repositorio Merlot, si hacemos la búsqueda con las palabras *video game*³ se obtienen 270 materiales. Si se busca por *game*⁴ se obtienen 1374 frente a 19.995 al buscar por la palabra video⁵.

Se puede suponer que el etiquetado por estas palabras no es exacto y que algunos materiales que se encuentren por la palabra video sean en realidad videojuegos. Más allá de esta acotación, la diferencia proporcional es muy grande, lo que demuestra que hay pocos juegos en el repositorio, que están pobremente etiquetados o ambas.

Si bien hay algunos intentos de proveer repositorios para juegos educativos⁶, no hay un estándar claro en cómo hacerlo y que datos publicar.

1.2 Un primer acercamiento

Al igual que en el cine y los libros, los hechos históricos son una fuente importante de inspiración. A modo de ejemplo, intentar desembarcar en Normandía el 6 de junio de 1944 en el juego “Call of Duty” puede resultar más cautivante y real que leerlo de un libro. Entender el funcionamiento de las armas de asedio a través del juego Age of Empires, donde uno las utiliza en un combate, puede ser más intuitivo que imaginarlas a través de una descripción de un libro. Los videos introductorios del juego Commando con los mapas son pedazos de documentales. El lector puede encontrar cientos de ejemplos de este tipo.

Se puede preguntar, ¿por qué no utilizar videojuegos a la hora de enseñar historia si es que pueden ser más entretenidos?

Esta cuestión trae aparejadas varias preguntas, ¿qué tipos de videojuegos pueden servir?, ¿qué tan didáctico es enseñar con videojuegos y cómo debe hacerse?, ¿cómo saber si un videojuego es fiable o no?

Ejemplo: buscar un juego sobre el Antiguo Egipto

Un primer acercamiento para responder a esas preguntas es intentar buscar videojuegos del Antiguo Egipto, simulando ser un docente que conoce del tema, pero de informática solo

² El término original es en inglés: “*Serious Games*”

³ <https://www.merlot.org/merlot/unifieds.htm?keywords=video+game>

⁴ <https://www.merlot.org/merlot/unifieds.htm?keywords=game>

⁵ <https://www.merlot.org/merlot/unifieds.htm?keywords=video>

⁶ <http://studies.seriousgamessociety.org/>

utilizar buscadores y en idioma español.

Como ejemplo se utilizará google, un buscador no especializado en videojuegos.

Como primer paso si se escribe en google, “videojuegos antiguo Egipto”, en el ejemplo, búsqueda tiene 1.980.000 resultados.

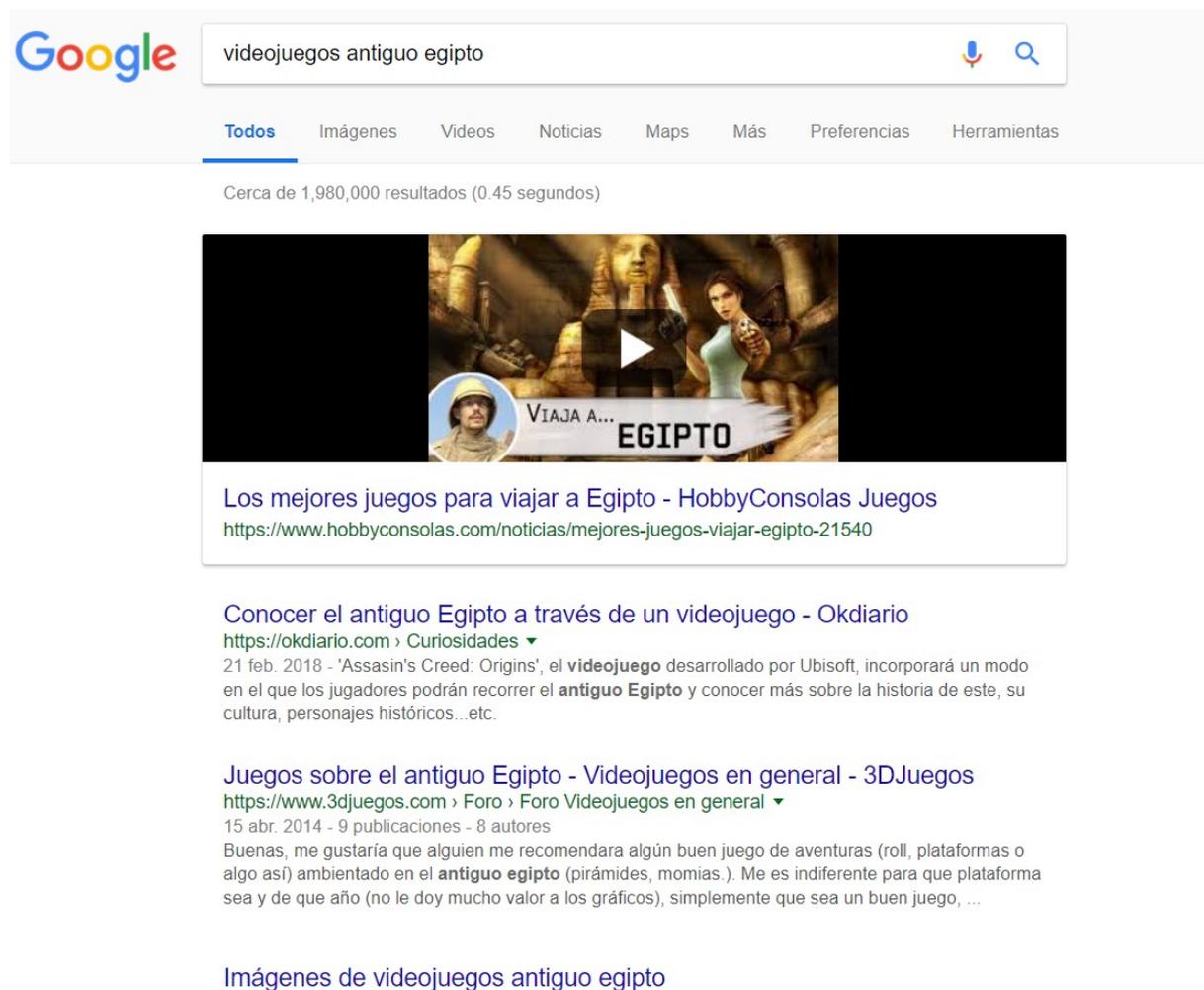


Imagen 1: captura de pantalla de en el buscador Google

En los primeros diez resultados, una página llama mi atención con el título “**Descubriendo el Antiguo Egipto a través de juegos educativos**” (<http://www.noticiasusodidactico.com/blog/2013/04/descubriendo-el-antiguo-egipto-a-traves-de-juegos-educativos/>). Es la única página de las diez primeras que aparecen que hace referencia a un juego educativo.

Mehen es un juego de mesa que se jugó en el **Antiguo Egipto**. El nombre del juego proviene de Mehen, una serpiente dios protector Ra, durante su noche de viaje en tiempo Inframundo. Solo hay referencia al juego en pinturas y los historiadores sugieren que es un juego.

Descubriendo el Antiguo Egipto a través de juegos educativos ...

www.noticiasusodidactico.com/.../descubriendo-el-antiguo-egipto-a-traves-de-juegos-... ▼

4 abr. 2013 - Egiptólogos españoles han hallado en Luxor, antigua Tebas, los enterramientos de cuatro dignatarios de la dinastía XVII del **Antiguo Egipto**, un 'cementerio de élite' en el que han encontrado piezas como una sandalia u ocho figurillas funerarias con el nombre de Ahmose, príncipe heredero que murió ...

Imagen 2: primer resultado devuelto por el buscador Google en el ejemplo anteriormente mencionado

Este sitio web indica algunos lineamientos interesantes y nos da algunos vínculos a recursos de juegos online de la BBC y del Museo Nacional de Escocia, lo cual nos da una fiabilidad importante. Lamentablemente al ir a las páginas que tienen los juegos, se encuentra todo en inglés y al querer probarlos aparece un error que indica que no se tiene Adobe Flash instalado, lo cual es cierto. No se puede suponer que un docente entienda un error en inglés para traducirlo en que le falta instalar un componente, y mucho menos que tenga la capacidad de discernir entre la conveniencia o no de instalarlo ya que Google Chrome lo está reemplazando por HTML 5 [47].

En este caso, tomó aproximadamente 15 minutos; se cuenta con la ventaja del conocimiento en la informática a la hora de realizar esta búsqueda, sin embargo se puede suponer que un docente no familiarizado con la misma le pueda llevar más tiempo. En caso de tener ánimo para seguir buscando, se cambia la consulta en google a: "videojuegos antiguo Egipto educación", la cual retorna 5.890.000 resultados. En la primera página se encuentra una descripción muy interesante "*Feb 4, 2014 - Desde esta casa hemos defendido numerosas veces la utilización y empleo del videojuego y no únicamente del «serious game» sino también ...*". El título de la página es: "**Recursos didácticos: Faraón y el Antiguo Egipto - ZehnGames**"⁷. Pero al entrar en la página, aparece un texto que justifica el uso de los videojuegos y recomienda el juego "Faraón", pero no hay ningún link. Hay un buscador en la página que es se utiliza ingresando dicho nombre, pero no retorna nada relevante. Por lo que nuevamente se accede a google y se ingresan las palabras: "Videojuego Faraón".

El primer resultado es la página de Wikipedia del videojuego. La descripción del mismo contiene las características que interesan mostrar del tema. Es un juego basado en la construcción de ciudades del Antiguo Egipto donde pasa por cinco épocas que puede resultar muy interesante que los alumnos conozcan. El juego se basa fuertemente en la construcción de edificaciones con diversas utilidades.

La segunda entrada de los resultados ofrece el siguiente título de página: "**Descargar Faraon. Juego portable y gratuito - Juegoviejo**"⁸. Al ingresar a la página, se despliega un botón con el texto "Descargar", el cual al presionarlo, redirige al usuario a una página de publicidad sin poder en ningún momento descargar el juego. Suponiendo que el docente se da cuenta de la "trampa" de dicho botón y sigue navegando en dicha página va a encontrar el verdadero link de descarga donde la versión completa sin videos ocupa 155 Mb y la versión completa 710 Mb.

Al seleccionar el link de 155 Mb, se abre una página de publicidad y una página del gestor de archivos MediaFire que contiene el archivo. Tiene un botón "Descargar" y al presionarlo se da a elegir donde guardo el archivo "Faraon.rar". Luego de 5 minutos, se descarga el

⁷ <http://www.zehngames.com/thinkpieces/recursos-didacticos-faraon-y-el-antiguo-egipto/>

⁸ <http://juegosabiertos.com/faraon/>

archivo. Aquí el docente tiene que poder descomprimir un archivo en formato rar. Partiendo de la premisa que lo sabe hacer, descomprime el archivo. Los requisitos del juego son manejables por las computadoras personales que se venden en el mercado en términos de procesamiento [48], [49], pero exige Windows. Los mismos son: *Win95, Pentium 133 (200 recomendado), 32MB de RAM (64 MB recomendado), 4X CD-ROM, 360MB de espacio libre HDD (600 MB recomendado) 100MB incluida espacio libre en disco duro, 1 MB tarjeta de vídeo VGA (SVGA 2 MB recomendado)*. Luego de 25 minutos entre que se comenzó la búsqueda con “videojuegos Antiguo Egipto educación” al ejecutar el archivo Pharaoh.exe (el docente tiene que saber que el archivo con extensión .exe es el que tiene que apretar) y el juego se inicia.

El juego tiene algunos tutoriales e información sobre Egipto en la primera pantalla que son interesantes. Ya permite discernir sobre la época a elegir dando un buen acercamiento de la categorización cronológica que se tiene de aquella civilización. Al comenzar a jugar, en media hora no se pudo culminar siquiera la primera misión, suponiendo que, para poder evaluar bien el juego, el mismo puede llevar días, por no decir semanas.

Lo bueno de este caso es que se puede catalogar como un caso exitoso, y se pueden analizar los obstáculos que se presentan:

1.2.1 Motores de Búsqueda

En la primera búsqueda, los resultados no fueron útiles, a tal punto que se tuvo que realizar una segunda con otras palabras para ser más específico en la consulta. Más allá de la formación en tecnología de quien realizó la búsqueda, las palabras para utilizar en una búsqueda se eligen principalmente por intuición. Se puede suponer que un docente puede tener un criterio aceptable para elegir los términos, como también es viable aceptar que no pueda encontrar términos para lograr el objetivo.

Las palabras a buscar en el motor, es una parte importante del proceso, pero no el único. Poder identificar los resultados que tienen más posibilidad de acercarse al resultado esperado es otro factor a tener en cuenta. Algunas personas pueden ver los primeros resultados o ni siquiera saber bien qué buscar en las páginas. En el ejemplo, se puede encontrar dentro de una página que era texto, un link no muy intuitivo a una página web de descarga del juego.

Solamente llegar a la página web del juego, tomó 40 minutos, se puede suponer que es un tiempo óptimo y que a un docente le va a llevar mucho más (en caso de que lo encuentre). Por lo que también hay que tener en cuenta, que, si bien puede ir por el camino correcto, no tenga el tiempo para dedicar a realizar esta búsqueda.

1.2.2 Descarga del juego

Una vez situados en la página del juego, existe la posibilidad de descargarlo. Esto es intuitivo para las personas que buscan software en internet todo el tiempo y saben que no se ejecutan directamente, sino que hay que descargarlos. Sumado a que hoy las aplicaciones móviles tienen las “stores” donde uno hace clic, se descarga y se instala automáticamente. Ni por asomo es la situación de este juego. Solamente el saber qué hacer en la página requiere una mínima experiencia en descargar software de internet.

La variedad de botones con título “descarga”, “clic aquí”, que son meras trampas publicitarias complica aún más la situación, haciendo que la persona se equivoque

repetidamente y se frustra. O peor aún, que la página tenga oculto un programa malicioso y se instale en el software del docente. Aún en caso que pueda encontrar el link a descargar, muchos juegos tienen virus dentro y pueden infectar el equipo al cual se descarga. [50]

Otro aspecto es que, en el ejemplo, no hay ninguna referencia al licenciamiento del juego. Es muy difícil saber si está infringiendo alguna ley.

1.2.3 Instalación del juego

Este paso debería ser transparente para un docente. Si bien, la instalación es bastante sencilla en este caso. Descomprimir un archivo con extensión rar, como es el caso del ejemplo no puede ser asumido como algo que pueda realizar un docente

1.2.4 Verificación de información histórica

Este criterio involucra la evaluación sobre la validez de la información presentada por el juego y la inversión del tiempo que requiere el docente para poder sacar sus conclusiones.

Un juego puede no ser válido o bien porque los datos presentados son erróneos o porque necesita invertir más tiempo del que puede para evaluar el juego como recurso.

A modo de referencia se tomaron los datos de “National Council on Teacher Quality”, que es una organización estadounidense cuyo fin es tomar datos estadísticos de docentes de todo Estados Unidos. De acuerdo a un estudio realizado en noviembre de 2017 [51] sostienen que un docente liceal dedica 45 minutos diarios para la planificación.

Suponiendo que un docente tiene una semana para dedicarse exclusivamente a planificar el tema histórico que abarca el juego, dispone de 225 minutos.

El juego consta de 28 niveles, por lo que para completarlo en el tiempo disponible en una semana el docente dispone en promedio de ocho minutos por nivel.

El sitio howlongtobeat.com [41] se dedica a hacer encuestas sobre la cantidad de tiempo que lleva a jugadores a terminar los juegos. En el caso de Faraón la partida más rápida registrada es de 28 horas y 45 minutos. Siendo el promedio de 63 horas y 26 minutos. No se cuenta el dato de la habilidad de los jugadores. Por lo que se puede inferir que un docente estará completando el juego en el tiempo promedio. Lo cual es una inversión de tiempo sumamente importante para cualquier persona evaluar si este juego desde el punto de vista histórico es correcto o no.

Más allá de estos datos, luego de jugar durante 20 minutos al juego y sin poder terminar el primero de los 28 niveles. La complejidad del mismo experimentaba coincide con la expuesta por el sitio web mencionado en el párrafo anterior.

Con estos datos se concluye que para el ejemplo que un docente no puede evaluar la

fiabilidad histórica del juego.

1.2.5 Proceso de Instalación

En esta sección se plantean las preguntas que debe resolver el docente durante el proceso de búsqueda, descarga e instalación de un videojuego educativo y analizar la dificultad y el tiempo que puede insumir resolver exitosamente este proceso.

Clasificamos las preguntas a resolver en las siguientes categorías:

- **Inversión:** se puede evaluar si hay que invertir dinero para obtener el juego que sea útil. Sería positivo si el juego no tiene costo monetario asociado.
- **Indirecciones en la web:** el caso ideal de búsqueda constará de estos tres pasos:
 - poner en un motor de búsqueda las palabras claves para encontrar un juego de historia
 - hacer clic en el primer resultado
 - hacer clic en un link en esa página y jugarlo

¿Cuántos pasos adicionales hay que tomar para poder lograr el objetivo?

Por ejemplo: descargar el programa, correr un ejecutable, ir hacia otra página del resultado de búsquedas.

Lo adecuado para este caso es ninguno de estos casos requiera ningún paso adicional intermedio.

Otra alternativa sería ya disponer de un sitio de juegos donde pueda encontrar algo sobre el tema que está necesitando.

- **Recursos adicionales:** ¿se necesitan obtener recursos adicionales para poder jugar? En el ejemplo, es necesario un descompresor para archivos con extensión rar para poder jugar. En este caso, si hay que recurrir a algún recurso no explicitado en la página donde está el juego, esto representaría un obstáculo adicional para el docente.
- **Experiencia en manejo de herramientas informáticas:** ¿cuántos problemas tecnológicos se resuelven o nos permiten ser más efectivos para superarlos por ya haberse resuelto anteriormente? Ejemplo: al intentar descargar el juego, se sabe que varios carteles son “trampas publicitarias”. Lo adecuado en este caso es que la persona que está instalando no necesite conocimientos o experiencia del área informática. Por ejemplo, que se lo intente redirigir a un sitio falso o le pida ejecutar un archivo que pueda ser un virus, teniendo la persona que confiar en su discernimiento para tomar las decisiones adecuadas.
- **Idoneidad en el tema:** ¿se necesita que una persona idónea juegue para poder evaluar su fiabilidad? Ejemplo: ¿se necesita que el profesor de historia juegue? Lo ideal sería que un juego ya tuviese una descripción para que cualquier persona pueda tener la información de contexto sobre la que se basa el juego y en un mundo ideal, que se pudiera automatizar la evaluación.
- **Avales pedagógicos:** ¿el juego es avalado por alguna institución que lo recomiende como adecuado pedagógicamente? Más allá de los datos que pueda contener el juego, ¿permite una dinámica que facilite el aprendizaje de los datos? En caso de que esté avalado, ahorra la evaluación que requiere un estudio más pormenorizado del juego y por ende más complejo.
- **Idioma:** ¿se necesita tener conocimiento de otro idioma para tener éxito en la búsqueda del juego? Lo adecuado es que la persona que busca el juego tenga la posibilidad de utilizar su propio idioma para la búsqueda.

Estos criterios de búsqueda son subjetivos pero permiten catalogar a un juego evaluando los aspectos citados como positivos o negativos para indicar su adecuación para ser encontrados por un docente sin experiencia informática.

Si un videojuego tuviera todos estos criterios como Positivos, claramente sería un videojuego recomendable para ser buscado por un docente. Pero en el caso de tener tanto aspectos positivos como negativos, ¿Cómo debería ser la evaluación?

La misma no es sencilla, ya que no es aritmética en el sentido “Es Adecuado si Positivos – Negativos > 0”. Se puede tener el caso de tener todos los aspectos positivos salvo uno pero ese aspecto sea un obstáculo insalvable, como un costo muy elevado, requerir conocimientos muy avanzados de una tecnología, entre otros. Por el momento se debe analizar caso a caso.

En la siguiente subsección, **se evalúan** estos criterios con el ejemplo que se han detallado con el videojuego Faraón.

1.2.6 Clasificación del juego Faraón

Se desglosan los distintos criterios para el juego Faraón, indicado si se considera como un aspecto positivo o negativo.

- Inversión: no es necesario invertir dinero. Aspecto positivo.
- Indirecciones en la web: se necesitan pasos adicionales para las tres etapas. Hacer dos búsquedas, ir a varios links en varias páginas de resultado y el juego no está online, sino que hubo que descargarlo. Aspecto Negativo.
- Recursos adicionales: sistema operativo Windows, programa que descomprima archivos de extensión rar. Aspecto Negativo.
- Experiencia en manejo de herramientas informáticas: este criterio no puede ser evaluado objetivamente en el ejemplo ya que se necesitaría comparar con otros usuarios con diferentes conocimientos informáticos. En este momento no es el objetivo analizar diferentes actores.
- Idoneidad en el tema: hay que jugar al juego para obtener los datos que permitan evaluar su veracidad. Aspecto Negativo.
- Avaluos pedagógicos: el juego Faraón tiene es recomendado en sitio Web Eduforics [44], por lo que su complejidad en este caso es Positivo.
- Idioma: el juego está en idioma español. Aspecto Positivo.

En este caso, no se detectan **obstáculos** para el uso del juego, salvo el conocimiento técnico del docente que lo busque. Por lo que no se puede dar una respuesta universal sobre si el juego es válido o no para ser buscado por un docente. Si bien se requiere algún conocimiento para manejar una herramienta, no se necesita un programa especial para ejecutarlo. Se considera que lo más importante es que está recomendado por el sitio Eduforics, un sitio web que nuclea a diversos actores interesados en la enseñanza, cuya fundación que lo patrocina (Fundación SM) ha suscrito acuerdos con la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y la cultura⁹.

De forma de intentar estandarizar los diversos aspectos para evaluar rápidamente su

⁹ https://www.oei.es/uploads/files/about_us/Programa_presupuesto_2016.pdf

adecuación, **se utilizan** metadatos para describirlos.

De acuerdo al World Wide Web Consortium (W3C) metadato [52] es información sobre un dato. Los metadatos sirven para describir los datos o etiquetarlos como también para buscarlos a través de dichas etiquetas que se le asociaron.

Dado un juego de datos, algunos metadatos pueden ser más representativos que otros dependiendo el contexto en el cual se los vaya a utilizar. Se puede pensar el caso de una biblioteca y la ficha asociada a cada libro como los metadatos asociados. Al buscar un libro, es mucho más eficiente revisar las fichas por título, autor o tema que revisar de a un libro a la vez.

En este trabajo **se presenta** una propuesta de metadatos para videojuegos resultado del estudio realizado sobre los estándares LOM, Dublin Core y OBAA usados en los REA y los estándares usados en videojuegos.

El resto del trabajo está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta los estándares utilizados para recursos educativos. La sección 3 muestra diferentes tipos de generar y mantener los metadatos. En la sección 4 se propone un esquema de metadatos en función de los trabajos abordados en la sección anterior. En la sección 5 se **detalla** la metodología propuesta para evaluar los metadatos propuestos. En la sección 6 **se analizan** los resultados. Finalmente, en la Sección 7 se presentan las conclusiones y futuros trabajos que pueden realizarse.

2 Metadatos

De acuerdo a [23] y [6], cada vez es más fácil para cualquier persona crear, adquirir, guardar, enviar, enviar y buscar elementos multimedia digitales. Audios, videos y videojuegos. Esta facilidad de poder crear y guardar cada vez más contenido trae aparejada la dificultad de poder acceder a aquel contenido que realmente es relevante.

El problema de la búsqueda [23] no solo se circunscribe a la cantidad de contenidos digitales, sino también a la brecha semántica que separa la descripción de los elementos en sus repositorios respecto a lo que el usuario está buscando. En este sentido los metadatos forman una herramienta crucial para describir el contenido de forma que permita acortar la brecha y sea más eficiente la búsqueda.

“*The Library of Congress*” de Estados Unidos que contiene millones de elementos en sus archivos utiliza MODS [53] como estructura de metadatos para describir el contenido de sus elementos. Se presentan ejemplos de cómo utilizar estos metadatos para asociarle información¹⁰.

Digitized Photograph

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<modsCollection xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://www.loc.gov/mods/v3" xsi:schemaLocation="http://www.loc.gov/mods/v3
http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-3-3.xsd">
<mods version="3.3">

  <titleInfo>
    <title>Telescope Peak from Zabriskie Point</title>
  </titleInfo>
  <titleInfo type="alternative" >
    <title>Telescope PK from Zabriskie Pt.</title>
  </titleInfo>
  <name type="personal">
    <namePart type="family">Cushman</namePart>
    <namePart type="given">Charles Weever</namePart>
    <namePart type="date">1896-1972</namePart>
    <role>
      <roleTerm type="code" authority="marcrelator">pht</roleTerm>
      <roleTerm type="text" authority="marcrelator">Photographer</roleTerm>
    </role>
  </name>
  <typeOfResource>still image</typeOfResource>
  <genre authority="gmGPC">Landscape photographs</genre>
  <originInfo>
    <dateCreated encoding="w3cdtf" keyDate="yes">1955-03-22</dateCreated>
    <copyrightDate encoding="w3cdtf">2003</copyrightDate>
  </originInfo>
  <physicalDescription>
    <internetMediaType>image/jpeg</internetMediaType>
    <digitalOrigin>reformatted digital</digitalOrigin>
    <note> Original 35mm slide was digitized in 2003 as a TIFF image. Display versions in JPEG format in three sizes are
available.</note>
    <note>100 f 6.3 tl</note>
  </physicalDescription>
  <subject authority="lctgm">
    <topic>Mountains</topic>
  </subject>
  <subject authority="lctgm">
    <topic>Snow</topic>
  </subject>
</mods>
</modsCollection>
```

Imagen 3: ejemplo parcial de metadatos de una imagen digital

10

<https://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-userguide-examples.html>

A modo de ejemplo, en la imagen 3 se puede observar información que se puede asociar gracias a los metadatos. Los mismos permiten asociar esta imagen a una montaña, al concepto nieve, el autor, entre otras. Los metadatos permiten asociar información de carácter semántico a un recurso digital.

Para los videojuegos aplica el mismo concepto. Sin embargo, una de las dificultades que se presentan es la no existencia de vocabulario de metadatos estandarizado para todos los videojuegos.

Actualmente, hay varias propuestas y todas tienen su propio vocabulario. Para buscar un concepto semántico en más de un dominio, hay que investigar cada estructura de metadatos y realizar una búsqueda diferente en cada una.

Por ejemplo: IGDB.com es un sitio web que tiene publicados videojuegos y tiene publicado un Application Programming Interface (API) ¹¹ para buscar videojuegos ayudándose en los metadatos que utiliza este sistema.

Más adelante se **analizan** dos casos, uno comercial y uno educativo donde proponen diferentes estructuras de metadatos.

Un docente debe ser agnóstico tecnológicamente a la hora de buscar un juego como recurso educativo. Sin importar en que sitio esté publicado o que estructura de metadatos responde. Incluso, puede residir en un sistema comercial y serle útil para sus fines educativos.

Por esta razón, es crucial intentar estandarizar una estructura de metadatos. Se **analiza** en los siguientes capítulos: qué información es relevante incluir en los metadatos y como estandarizar tomando como base un caso del mundo comercial y otro del ámbito educativo, para poder seleccionar lo mejor de ambos.

El objetivo es, a través de los metadatos permitir buscar videojuegos en base a términos semánticos para ser utilizados como recursos educativos por parte de los docentes.

En los capítulos 3 y 4 se **analiza** en mayor detalle algunas propuestas para estandarizar metadatos para videojuegos.

2.1 Estándares de metadatos en recursos educativos

Diferentes esquemas de metadatos se han propuesto para estandarizar el manejo e intercambio de recursos educativos.

A modo de ejemplo **se presentan** dos que tienen sus estándares bajo IEEE (LOM) e ISO (Dublin Core).

Además de estos también se **introduce** OBAA, basado en LOM desarrollada por la “*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*” (UFGRS) , por este motivo de interés para Latinoamérica.

¹¹ <https://www.igdb.com/api>

2.1.1 IEEE LOM

El estándar LOM representa al modelo de datos “*Learning Object Metadata*” [13] propuesto por la IEEE. LOM está compuesto por nueve categorías, dentro de las cuales puede haber subcategorías.

Las categorías son:

- **General:** título, lenguaje, descripción. Describe al objeto en su totalidad.
- **Ciclo de vida:** características del estado actual del objeto, su historia y lo que haya afectado su evolución.
- **Meta-metadatos:** información sobre los metadatos y no sobre el objeto en sí.
- **Técnica:** requisitos técnicos mínimos para poder utilizar el recurso educativo.
- **Uso educativo:** características educativas y pedagógicas del recurso.
- **Derecho:** propiedad intelectual o licenciamiento del recurso.
- **Relación:** información sobre la relación de este recurso con otro.
- **Anotación:** notas o comentarios con la información de la fecha y el autor de quien los hizo.
- **Clasificación:** información sobre el recurso dentro de una clasificación.

2.1.2 Dublin Core

El estándar Dublin Core es un esquema de metadatos elaborado por *Dublin Core Metadata Initiative* [16]. Basado en el estándar ISO 15836-1:2017¹². Esta organización se basa en el diseño y buenas prácticas de metadatos para intercambiar información. Su modelo está basado en 15 elementos sobre los siguientes principios [15]:

- **Extensibilidad:** los 15 elementos no son suficientes para todos los contextos de trabajo por lo que es posible extender y especializar lo suficiente para poder describir a los recursos de forma completa.
- **Interoperabilidad:** su base es que pueda interoperar con repositorios que contengan otros metadatos, por lo que se deben poder mapear elementos de Dublin Core en elementos de otros esquemas.
- **Modularidad de metadatos:** definir “esquemas de aplicación”¹³ para agrupar diferentes conjuntos de metadatos *Dublin Core*. Ejemplo: DC-Ed, una propuesta de *Dublin Core* para recursos educativos.

2.1.3 OBAA

La sigla del estándar OBAA significa “Objetos de Aprendizaje Abiertos”¹⁴. Se basa en LOM y además de enfocarse en recursos educativos, busca contemplar especialmente la accesibilidad [21]. Fue patrocinado por la *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*. El estándar está definido en portugués y busca además de interoperar con áreas como la TV digital y telefonía móvil [21].

La organización *IMS Global Learning Consortium* [17], intenta promover las mejores prácticas para el intercambio de información de recursos educativos a través de sus metadatos. Tiene detalle de cómo usar los descriptores de los metadatos para que diferentes repositorios puedan interoperar sin afectar semánticamente a los metadatos de

¹² <https://www.iso.org/standard/71339.html>

¹³ Traducción de “*Application Profiles*”

¹⁴ <http://www.portalobaa.org>

sus recursos educativos.

Al igual que cualquier recurso educativo; los videojuegos tienen sus características propias que hay que tener en cuenta a la hora de asignarle un esquema de metadatos. Tanto de si se trata de videojuego o de otro tipo de recurso educativo, una opción es basarse en LOM o *Dublin Core* y extenderlos para aplicarlos.

Basarse en LOM supondría la gran ventaja de estar sobre un esquema patrocinado por la IEEE y la IMS. Se puede inferir que varios centros educativos y repositorios usan este esquema, por lo que facilita la interoperabilidad con ellos.

Existen algunos trabajos [18], [19], [20] que utilizan LOM como base para definir metadatos para videojuegos, pero aún se está lejos de lograr un estándar único.

En particular el trabajo [20] que no está focalizado en los videojuegos como recursos educativos sino en proponer un esquema de metadatos para todos los videojuegos sin importar el fin que cumplan. Creemos que es útil su inclusión ya que es una propuesta que brinda elementos que aporten a la discusión.

Un aspecto a tener en cuenta de estos estándares es que todos proveen un elemento de metadatos para indicar el tipo de licencia que se utiliza. Por ejemplo LOM utiliza el elemento Derecho. Sin embargo, en la primera búsqueda del ejemplo del primer capítulo, el videojuego "Faraón" no es de Licencia Abierta (aunque tiene contenido respaldado por una organización para ser utilizado en la enseñanza, esto no lo convierte en un Recursos Educativo Abierto ya que no permite ser combinado con otro recurso educativo ("*remixado*"), y como en todos los casos queda a cargo del docente y de las normas de la Institución la decisión de si se utiliza o no según su licencia). Como en este análisis el enfoque es en los elementos que facilitan la recuperación de un videojuego para ser usado en la educación, el término del licenciamiento es indispensable que sea visualizado claramente en los metadatos pero es responsabilidad del docente y la Institución creadores del juego la decisión de cual licencia debe ser utilizada.

De este modo, incluir solamente videojuegos con Licencia Abierta restringiría de forma excesiva los recursos disponibles para un docente.

Se debe considerar el aspecto de poder combinar los datos contenidos en los metadatos de otro recurso educativo (*remix*) con el que se se está utilizando. A nivel de licenciamiento es más complejo su manejo, ya que en este trabajo no se manejan exclusivamente recursos de Licencia Abierta. El tipo de licencia determinada por la combinación de varios recursos es la más estricta, puede ser más complejo al evaluar distintos tipos de licencias comerciales que puede traer otros problemas a la hora de utilizar varios recursos que la búsqueda en sí misma.

2.2 Estándares de metadatos en recursos audiovisuales

Como se mencionó en la sección anterior [22], los videojuegos pueden ser catalogados como videos interactivos. Los metadatos para los videojuegos como un tipo específico de recurso audiovisual no tienen estándares utilizados mundialmente consensuados como estándares.

En este tipo de casos, al involucrar contenidos multimedia y la interacción con el usuario, se presenta un grado de complejidad superior que solamente presentar el contenido. Ya que

dependiendo de lo que ingresa el usuario se determina el contenido a mostrar.

Al aumentar la complejidad de la estructura de metadatos, también se incrementa la dificultad de ingresarlos, estandarizarlos y mantenerlos actualizados.

Por el contrario, si existen varios estándares para videos como recursos audiovisuales, por lo que en esta sección **se analizan** varios esquemas de este tipo, su posible vinculación con el mundo educativo y a continuación algunos intentos de metadatos para videojuegos como recursos audiovisuales.

2.2.1 Esquemas de metadatos para videos

Existen varios esquemas de metadatos de videos, en esta sección se **presentan** algunos, principalmente los patrocinados por organismos internacionales como ISO (MPEG-7), World Wide Web Consortium (W3C). También algunos organismos vinculados a Europa como European Telecommunications Standards Institute (TV Anytime), European Broadcasting Union (EBUCore). Estándares patrocinados por organizaciones americanas como METS y XMP con importante apoyo de empresas comerciales a diferencia de los anteriores.

2.2.1.1 MPEG-7

Formalmente descrito como *Multimedia Content Description Interface* es un estándar ISO/IEC desarrollado por *Moving Picture Experts Group*. Describe los datos del contenido multimedia, soporta diferentes grados de interpretación de la información que puede ser compartida o accedida desde diferentes dispositivos. Este estándar no está pensado para una aplicación, o propósito en particular, sino que su objetivo es soportar el mayor rango de aplicaciones como sea posible.

Los elementos de los metadatos, las estructuras que forman y sus relaciones son definidos con los términos Descriptores (*Descriptors*) y los complejos que son los Esquemas de Descriptores, DS (*Description Schemes*).

MPEG-7 está dividido en las siguientes partes:

- **System:** herramientas necesarias para optimizar el almacenamiento y transmisión de los descriptores.
- **Description Definition Language (DDL):** el lenguaje que define la sintaxis de los descriptores y para crear nuevos DS.
- **Visual:** descriptores que se refieren solamente a elementos visuales.
- **Audio:** ídem al punto anterior, pero con elementos de audio.
- **Multimedia Description Schemes:** descriptores que se refieren a elementos con características genéricas y descripciones de otros elementos multimedia.
- **Reference Software:** software que implementa partes relevantes de MPEG-7.
- **Conformance Testing:** guías y procedimientos para testear implementaciones del estándar.
- **Extraction and use of descriptions:** material informativo sobre la extracción y uso de los descriptores.
- **Profiles and levels:** provee guías y perfiles estándar.
- **Schema Definition:** especifica el esquema utilizado por DDL.
- **Profile Schemas:** define perfiles de esquema para diferentes tipos de aplicaciones.
- **Query Format:** lenguaje de consulta para obtener elementos multimedia.

- **Compact Descriptors for Visual Search (CDVS):** especificación de descriptores para búsqueda visual de multimedia.
- **Reference Software, conformance and usage guidelines for CDVS:** puntos 6, 7 y 8 específicamente para CDVS.

MPEG-7 es un estándar aplicable a multimedia para cualquier tipo de aplicación, lo que trae la complejidad de adaptar en la mejor medida posible los metadatos a los diferentes casos de uso. Es un problema que la comunidad *The Moving Picture Experts Group* ha intentado resolver en estos años.

Una de las primeras formas que han encontrado fue homologar perfiles para distintos segmentos de aplicación. Se definen subconjuntos de descriptores, restricciones sobre las relaciones entre ellos y su cardinalidad y limitar las interpretaciones semánticas de los descriptores. Con esto en 2005 se definieron tres perfiles:

- **Simple Metadata Profile (SMP):** permite la descripción de elementos simples o pequeñas colecciones de elementos multimedia.
- **User Description Profile (UDP):** herramientas para describir las preferencias de usuario y utilizarlas para la búsqueda de contenido multimedia.
- **Core Description Profile (CDP):** permite describir audio, video o colecciones de elementos multimedia y las relaciones entre ellos.

Estos perfiles son relacionas más a aspectos semánticos de los descriptores que a aspectos técnicos. Por esto, ninguno de estos tres perfiles define las partes 3 y 4 de MPEG-7. Esto se debe a que son independientes a la semántica. Por este motivo, se plantea que los tres perfiles pueden utilizar los mismos descriptores para estas partes.

Debido a ello se creó el perfil *Detailed Audiovisual Profile (AVDP)*. Es el perfil para las partes 3 y 4 de MPEG-7 que comparten los demás perfiles.

No es el objeto de este trabajo analizar en más detalle los metadatos en aspectos gráficos, ya sea de textura, color, entre otros. Si bien, como se ha mencionado, los videojuegos pueden almacenarse para ser buscados como videos, nos interesa la parte de los metadatos que hacen referencia al tipo de juego, asignatura, tema relevante, edad objetivo, entre otras.

El único perfil que se ajusta a la recuperación de vídeos en función de propiedades del usuario es el UDP.

Cada vez se busca más utilizar la tecnología en favor de brindar servicios personalizados al usuario, por ello brindar metadatos con información de perfiles de usuario es un camino de trabajo que la comunidad *MPEG* ha realizado en estos últimos años.

Fruto de este trabajo, son los estándares MPEG-21 y MPEG-M. Pero pensando en realidad aumentada y servicios relacionados con redes sociales, es que se está trabajando en pos de tener un único estándar MPEG-UD. Lo primero que se recomienda [28] es encontrar el caso de uso más parecido al uso que se le quiera dar y luego aplicar las directivas de implementación.

Actualmente en su sitio web [29] se encuentran en *Call For Proposals* para estandarizar

MPEG-UD.

A modo de ejemplo tomaremos el *XML Schema* definido para MPEG-7 UDP [30] para identificar los aspectos más relevantes que nos pueden interesar para etiquetar videos relacionados con videojuegos.

Se parte de un escenario donde nos interesa recuperar videos relacionados con videojuegos para instituciones educativas. Tendríamos que poder buscar en función de la edad del alumno, tema sobre el que trata. Sobre estos aspectos creemos convenientes los siguientes descriptores:

- **OrganizationType**: tipo de institución. Se puede incluir para decir que es una escuela, liceo, escuela especial, entre otros.
 - Name: string.
- **PlaceType**: ubicación geográfica. Para indicar Latinoamérica, Uruguay.
 - Name: string.
 - Region: string.
- **PersonType**: tipo de público objetivo. Edad, grado escolar.
 - Kind: string.

Como habíamos mencionado para utilizar los videos como herramientas para los videojuegos, se podía tener en cuenta que la característica era la interactividad que tienen los usuarios sobre videos.

MPEG-7 UPD brinda la posibilidad de etiquetar videos en función de las preferencias de usuarios, acciones realizadas. Por lo que se puede recuperar videos que representen a los videojuegos y los tipos de interacciones que permite o los videos que son resultados de interacciones que realizan los usuarios. Dado un juego obtener los videos de cuando se cumplen los objetivos, de las posibles opciones que pueden darse. Sería una herramienta interesante para el docente a la hora de evaluar un videojuego.

- **UsageHistoryType**: historial de acciones realizadas sobre el juego.
 - ObservationPeriod: datetime. Tiempo en el que se ha recolectado información sobre este video.
 - UserActionList: listado de UserActionType. Acciones realizadas por los usuarios.
- **UserActionType**: tipo de acción realizada por un usuario.
 - ActionTime: acción realizada por el usuario.
 - MediaTime: número. Offset en el video en la que se realizó la acción.

2.2.1.2 METS

METS es la sigla correspondiente a *Metadata Encoding and Transmission Standard* [45]. Una iniciativa de la *Digital library Federation* (<https://www.diglib.org/>), cuyo propósito consiste en un estándar basado en XML para codificar los metadatos necesarios para la gestión de objetos digitales y su intercambio entre repositorios o usuarios y repositorios.

METS se focaliza en el almacenamiento y transmisión de objetos digitales. Teniendo en

cuenta que un objeto digital puede estar compuesto por varios archivos, que pueden residir en diferentes locaciones, siendo diferentes tipos de multimedia y con diferentes formatos. Ejemplo: un objeto digital puede ser un video con imágenes y textos. Para ello se debe saber cómo está compuesto el objeto digital, donde se encuentran los archivos e interpretar cómo almacenarlos, transmitirlos y ejecutarlos.

Un documento METS contiene siete secciones:

- **Cabecera METS:** metadatos que describen el documento METS.
- **Metadatos Descriptivos:** se incluyen múltiples metadatos descriptivos. Es flexible ya que se pueden utilizar metadatos propios de METS como externos.
- **Metadatos Administrativos:** información sobre la creación y almacenamiento de los archivos que conforman el objeto digital, derechos de propiedad intelectual, metadatos sobre el objeto original a partir del cual se obtuvo la representación digital e información sobre la procedencia de los archivos que conforman el objeto digital. También puede referenciarse metadatos externos.
- **Sección Archivo:** lista todos los archivos con contenidos que forman parte del objeto digital.
- **Mapa Estructural:** estructura jerárquica del objeto digital, enlaza sus secciones con los archivos del contenido y los metadatos correspondientes a cada una de ellas.
- **Enlaces Estructurales:** permite registrar la existencia de enlaces entre secciones del Mapa Estructurales.
- **Comportamientos:** vincula comportamientos ejecutables con los contenidos del METS. Ejemplos: enlaces a servicios web.

El estándar no está pensando para negocio, aplicación o formato de archivos en particular. Pero es consciente de que puede haber necesidades puntuales donde no sea necesario aplicar todos los metadatos y puedan reutilizarse en algunas aplicaciones. Por este motivo METS soporta y homologa perfiles (*Registered Profiles*) solicitados por alguna institución para manejar sus objetos digitales.

Los perfiles antes de ser públicos deben ser aprobados por la *METS Editorial Board* para luego ser registrados con *The Library of Congress Network Development and MARC Standards Office*.

Actualmente se cuentan con cerca de 50 perfiles registrados para ser usados de forma pública. Si bien esto ofrece la ventaja de la especialización y flexibilidad complica la interoperabilidad entre objetos que se almacenen en diferentes instituciones que utilizan sus propios perfiles, más allá que sean registrados.

Otra característica de este estándar es que se pueden utilizar metadatos descriptivos de otros estándares. Entre otros soporta LOM y Dublin Core. Esto nos da flexibilidad y puede ser un complemento válido para el intercambio de objetos digitales con LOM para describir la semántica del recurso educativo, por más que METS no está pensado específicamente para este tipo de recurso.

2.2.1.3 XMP

Adobe's Extensible Metadata Platform (XMP) [33] es una tecnología de etiquetado de

archivos que permite embeber metadatos en ellos durante el proceso de creación. Con una aplicación que soporte XMP, se puede obtener información relevante, ejemplo: títulos, descripciones, palabras clave, información y derechos de autor.

Este estándar es patrocinado por Adobe siendo una tecnología de tipo código abierto para poder ser utilizada por cualquier persona o institución. Soporta extender sus metadatos utilizando otro tipo de esquemas, por ejemplo, Dublin Core, que es el que más nos interesaría.

Adobe, junto a Microsoft, Canon, Nokia, Sony, Apple forman *The Metadata Working Group* (MWG). Este grupo tiene una especificación sobre cómo manejar algunos estándares referentes a imágenes digitales, entre los que está XMP.

Con esto busca:

- Preservar y apoyar la interoperabilidad de los metadatos de objetos digitales.
- Interoperabilidad y disponibilidad de sus especificaciones para todas las aplicaciones, dispositivos y servicios.

XMP está dividido en tres partes:

1. **Data Model, Serialization and Core Properties:**
 - a) **Data Model:** describe cómo los elementos de XMP pueden ser organizados, independientemente del formato del archivo o del uso que se le quiera dar.
 - b) **Serialization:** como los datos son representados en formato XML, en particular RDF/XML.
 - c) **Core Properties:** propiedades que aplican transversalmente en todos los recursos (lo que en programación son variables globales).
2. **Additional Properties:** lista de propiedades y descripciones del metadato XMP que son más específicos a la aplicación del recurso. Por ejemplo, etiquetas especiales para la aplicación Photoshop.
3. **Storage in Files:** cómo deben empaquetarse y transmitirse los metadatos para que queden embebidos en diferentes formatos de archivos. Como incorporar otros esquemas de metadatos cuando son usados junto a XMP.

Adobe se jacta en su sitio web de ser un estándar reconocido no solo por MWG sino además por otras organizaciones como *Creative Commons*, *Dublin Core Metadata Initiative*, *International Press Telecommunications Council*, *World Wide Web Consortium*; o empresas comerciales como IBM.

Lo interesante de XMP es su reconocimiento por parte de organizaciones importantes a nivel mundial que dan a pensar que es un estándar que hay que soportar para poder interoperar con diferentes proveedores y aplicaciones de servicios digitales. A diferencia de otros protocolos, XMP hace énfasis en ser compatibles con aplicaciones para que puedan recuperar y leer la información. Tienen un SDK para ser utilizado por aplicaciones de Software. En vez de otros estándares que tienen un fin más de transmisión o de almacenamiento, XMP da la impresión de preocuparse por que los programas que desarrollan otras compañías puedan entender la información adicional que XMP brinda.

El estándar TV Anytime [46] fue creado por TV Anytime Forum en 1999, un conjunto de organizaciones. La idea para su creación fue desarrollar especificaciones para permitir que el contenido audiovisual y otros servicios masivos puedan almacenarse digitalmente en los dispositivos de los usuarios.

Sus principales objetivos son:

- Definir especificaciones que permitan a las aplicaciones utilizar sus “discos duros” u otros sistemas de almacenamiento local que tienen algunos dispositivos electrónicos.
- Ser independiente del sistema de transmisión de contenido hacia los sistemas electrónicos.
- Desarrollar especificaciones para favorecer la interoperabilidad e integración de sistemas, desde la creación, a través de los proveedores que transmiten el contenido hasta los consumidores.
- Especificar estructuras de seguridad para proteger a todas las partes involucradas.

TV Anytime Forum estaba compuesto por los siguientes equipos de trabajo:

- **Business Models:** define los requerimientos de la siguiente fase de la especificación bajo la el lema: “ningún sistema puede ser propiamente desarrollado sin imaginar y documentar primero todos los posibles escenarios del presente y futuro que puedan ser posibles para su uso”¹⁵.
- **System, Transport Interfaces and Content Referencing:** responsable de la arquitectura y consistencia, para que cualquier sistema que cumpla con las especificaciones de TV Anytime funcione correctamente.
- **Metadata:** metadatos del estándar.
- **Rights Management and Protection:** desarrollar estándares para permitir seguridad y flexibilidad para dar soporte a los derechos de autor de los contenidos que se distribuyan y almacenen en los dispositivos.

TV Anytime tiene un grupo de trabajo dedicado exclusivamente para los metadatos. No solamente para recuperar los contenidos por palabras claves o darles una descripción semántica. Sino que también buscan la posibilidad de personalizar contenido basado en preferencias de usuario o demográficas. Además de poder segmentar el contenido para soportar consumir parcialmente o de forma no lineal el recurso audiovisual.

Para soportar esto TV Anytime puede utilizarse en conjunto con otros estándares, en particular con MPEG-7, tal como se vió anteriormente tiene un intenso trabajo referente a metadatos orientados a personalizar el contenido en base a preferencias u otras cuestiones.

En 2005 luego de haber completado las especificaciones, el trabajo del TV Anytime culminó, transfiriéndose al JTC (<http://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/broadcast/tv-anytime>) Broadcast su mantenimiento y actualización.

2.2.1.5 W3C Ontology for Media Resource

Este estándar propuesto por la World Wide Web Consortium (W3C) [35] busca ser un vocabulario, entendiéndose el mismo como un conjunto de propiedades que describen elementos multimedia. Además de utilizarlos en metadatos para describir recursos

¹⁵ “no system can be properly developed without first imagining & documenting every conceivable present and future way that it could be used”

multimedia publicados en internet. El propósito es proveer un conjunto de metadatos interoperables permitiendo que diferentes aplicaciones compartan y reutilicen los datos.

Se ha diseñado un API para acceder a los elementos de los metadatos de un recurso en internet. Es compatible con el concepto de Web Semántica utilizando los lenguajes RDF/OWL.

Su vocabulario base está dividido en las siguientes secciones:

- **Identification:** título, descripción del elemento multimedia, lenguaje, URI.
- **Creation:** creador, contribuyentes, fecha de creación, locación geográfica donde se creó el recurso.
- **Content Description:** descripción del contenido, palabras clave, género, *rating* realizado por la audiencia.
- **Relational:** recursos relacionados, colección que lo contiene.
- **Rights:** derechos de autor y licenciamiento.
- **Distribution:** URI de quien lo publicó en internet, audiencia objetivo.
- **Fragment:** descriptores de segmentos del recurso.
- **Technical Properties:** tamaño de pantalla, tipo de compresión, duración, formato, entre otras.

Busca mapear elementos de diferentes esquemas de metadatos en los mismos conceptos. Es compatible con metadatos multimedia como: Dublin Core, MPEG-7, TV Anytime, XMP entre otros. Pero los mapeos son solo de algunos elementos de estos esquemas y no de todos los elementos.

Este estándar, salvo en su sección *distribution* no tiene elementos para describir el contenido educativo como lo que se intenta buscar con MPEG-7 a través de UDP. Si bien mapea con MPEG-7, el único elemento mapeado relevante es: *CreationInformation/Classification/Target/Age* o *CreationInformation/Classification/Target/Region*; el cual es mapeado con el elemento *targetAudience* en la sección *Distribution*.

Si nos puede interesar el mapeo que hace con LOM 2.1. A continuación se muestra la correspondencias entre elementos:

Elemento W3C Ontology	Elemento LOM 2.1	xPath LOM 2.1
Sección Identification		
identifier	identifier	general/identifier/entry
title	title	general/title
language	language	general/language
locator	location	general/location
Sección Creator		
contributor	contribute	lifeCycle/contribute[role='contributor']/entity
creator	contribute	lifeCycle/contribute[role='author']/entity
Sección Content Description		

description	description	general/description
keyword	keyword or classification	N/A
genre	learningResourceType	education/learningResourceType
Sección Relational		
relation	relation	relation/resource/description
Sección Distribution		
publisher	contribute	lifeCycle/contribute[role='publisher']/entity
Sección Technical Properties		
frameSize	size	technical/size
duration	duration	technical/duration
format	format	technical/format

Tabla 1: mapeo de elementos W3C Ontology con LOM 2.1

Si bien hay correspondencia con elementos de LOM, no hay ninguno que nos permita recuperar información del contenido más allá de una descripción genérica o de elementos más específicos para el ámbito educativo.

2.2.1.6 EBUCore

EBUCore [37], patrocinado por la *European Broadcasting Union* (EBU) fue diseñado como una lista básica y flexible de atributos para describir recursos audiovisuales para una amplia gama de aplicaciones que incluyen almacenamiento de archivos, intercambio y producción en el contexto de la arquitectura *Service Oriented Architecture* (SOA). También es un esquema de metadatos con su sintaxis e interpretación semántica.

EBUCore está basado en Dublin Core, es una extensión para recursos audiovisuales. Actualmente, su versión 1.7 toma en cuenta la Web Semántica y las comunidades *Linked Open Data*. Toma en cuenta la ontología RDF y es totalmente compatible con el estándar visto anteriormente, W3C Ontology.

A diferencia de otros estándares, hace énfasis en el audio como una sección aparte en sus metadatos, lo que se conoce como el *Audio Definition Model* (ADM).

En sus metadatos tiene muchos elementos orientados a aspectos técnicos o de la producción del recurso audiovisual. Salvo algunos como *targetAudience*, *targetRegion*, no posee elementos para contextualizar el recurso para un ámbito educativo que permita saber para qué edad sería adecuado, que temas trataría, entre otros.

2.3 Metadatos en videojuegos como recursos audiovisuales

Esta sección se basa en dos estudios que apuntan a dos espectros diferentes; uno se centra en los juegos serios mientras que el segundo busca tener una biblioteca virtual de todos los juegos de video existentes para poder recuperarlos.

El primer estudio [39] se hizo en conjunto entre el área de *The Game Metadata Research Group* de la Universidad de Washington junto a *Seattle Interactive Media Museum* para crear un esquema de metadatos estándar que sirva para todos los videojuegos, no está acotado a juegos educativos. A su vez, se testearon los metadatos con diversos métodos donde se encontraron una serie de metadatos que son esenciales para su esquema. Los presentamos a continuación.

La siguiente tabla refleja el resultado del trabajo y los metadatos que los autores consideran que son necesarios para establecer una biblioteca de juegos de video. En esta tabla, todos los valores son descripciones en texto libre.

Las columnas son las siguientes:

- **Etiqueta:** es el título propuesto por los autores. Por el momento el idioma permanece en inglés para que el lector pueda mapearlo con el trabajo original si es que lo requiere.
- **Descripción:** descripción propuesta en el trabajo original, se mantiene el idioma original para evitar cualquier tipo de modificación semántica que pueda provocarse con la traducción.
- **Descripción Pedagógica:** descripción del campo aplicable a juegos educativos, junto a un ejemplo de consulta.
- **Aplicabilidad:** si se cree que es Recomendado u Opcional.

Etiqueta	Descripción	Descripción Pedagógica	Aplicabilidad
Title	Proper names that are used to refer to a video game, assigned by the creator. (modified from CIDOC CRM, 2014, p.16)	Título del juego. Ejemplo: buscar juego "Faraón"	Requerida
Edition	A word or phrase appearing in the game being described that indicates a difference in either content or form between it and a related game (e.g., second edition, greatest hits, collector's edition, limited edition). (modified from FRBR, 2009, p. 41)	Etiqueta que distingue a un juego particular en una secuela. Ejemplo: "second edition"	Opcional
Series	Proper names of a set of related games, often indicated by consecutive numbering, continuing narrative, or similarities in gameplay and themes, to which the game being described belongs.	Descripción de la saga de un juego. Ejemplo: los juegos FIFA	Opcional
Franchise	A commonly used name referring to the intellectual property, related data, and content shared among a group of cultural objects to which the game being described belongs.	Juegos relacionados con una marca de juego. Ejemplo: todos los juegos	Opcional

		que tengan algo de Ben 10.	
Corporate body	An individual, organization, or group of individuals or organizations responsible for creation, realization, manufacture, marketing, and/or distribution of a game. (modified from FRBR, 2009, p.25)	Autores del juego. Ejemplo: los juegos desarrollados por la UdelaR.	Requerida
Platform	The hardware and operating system on which the game was designed to be played. (e.g. PlayStation 3; Xbox 360; Nintendo 3DS; Android 4.4 KitKat; Apple iOS 7, PC Windows XP, Mac OS X)	Plataforma donde corre el juego: Ejemplo: sistema operativo de la ceibalita.	Requerida
Format	The distribution medium or method that provides the executable code of a video game. (e.g. cartridge, optical, magnetic, downloadable, streaming)	Medio de distribución. Ejemplo: juegos online.	Opcional
System requirements	Hardware, firmware, and/or software components that are prerequisites for running the game on a particular platform. (e.g. 2GB RAM, 8GB Hard Disk Space, DirectX 9.0C, 256MB ATI HD26000 XT Video Card, DirectX 9.0c Compatible Sound Card, Quad Core 1.8GHz Processor)	Hardware y Software mínimo requerido. Ejemplo: que cumplan con las especificaciones de los equipos de una sala de computadoras de un liceo.	Requerida
Special hardware	A hardware that is required or recommended for playing the game in addition to the main platform. (e.g. motion controller; gaming headset)	Hardware especial. Ejemplo: juegos que funcionen con micrófono.	Opcional
Networked features	The ways in which the game can be experienced through connection(s) to other entities, such as game companies, third-party organizations, and other players. (e.g., online multiplayer, content download, leaderboards, voice, spectators)	Características de networking adicionales. Ejemplo: foros de discusión.	Opcional
Connectivity	The technology through which the networked features are realized. (e.g., Clientserver based, Ad-hoc, Broadband, LAN)	Tecnología de conectividad. Ejemplo: juegos que soporten LAN.	Requerida
DRM	Digital rights management technologies intended to control the use of the game.	Licenciamiento. Ejemplo: juegos con licenciamiento open source.	Requerida
Additional content	The type and the name of the additional content including DLC, mod, patches, and so on.	Contenido adicional. Ejemplo: estudiantes quedaron entusiasmados con un juego, se busca	Opcional

		contenido adicional que pueda ser educativo.	
Number of players	The number or range of the number of players the game can accommodate either separately or concurrently.	Rango de cantidad de jugadores. Ejemplo: juego para cinco jugadores.	Requerida
Region code	The classification code that indicates the video encoding and regional hardware necessary to realize the game. (e.g., North America NTSC-U/C; Japan and Asia NTSC-J; Europe, New Zealand and Australia PAL; China NTSC-C)	Código de clasificación de video. Ejemplo: juego para visualizar en un dispositivo solo compatible con PAL.	Opcional
Language	The classification code for the language(s) in which the game conveys information.	Lenguaje. Ejemplo: juegos en español.	Requerida
Retail release date	The date of the public/commercial release of the game.	Fecha de lanzamiento del juego. Ejemplo: Juegos lanzados en 1990.	Opcional
Rating	The classification of the content in the video game for informed decision making about the game, provided by organizations such as professional associations, game distributors, or creators. (e.g., MA-13 Parental Discretion Advised. Mature Audiences; Everyone. E. (ESRB)). Note that some older games do not have this rating information.	Clasificación ESRB. Ejemplo: juegos Everyone.	Requerida
Official website	A URL of the website for the game from the companies officially associated with the game.	Sitio Web oficial. Ejemplo: juegos que estén en el sitio web de una institución educativa.	Opcional
Price/MSRP	The manufacturer's suggested retail price (MSRP) at time of initial release in the country or region where the game was released.	Precio sugerido. Ejemplo: juegos cuyo precio sea menor a diez dólares.	Opcional
Award	The names(s) of any awards the game has won and the granting body that awarded them.	Premios. Ejemplo: el mejor juego educativo del 2015.	Opcional
Customization options	The in-game options for difficulty level and characters which can be modified by the player for personalized experience.	Opciones de customización de personajes. Ejemplo: juegos que se puedan construir jugadores	Opcional

		identificándose con los jugadores.	
Packaging	All items included in the original packaging of the game. (e.g. 2 game discs, soundtrack, manual, action figures)	Empaquetado. Ejemplo: Juegos que tengan canciones aparte.	Opcional
Genre	The overall nature of a game based on its objectives, types of rules, distinctive characteristics, modes of action, manners of gameplay, and how a player interacts with it.	Acción, Simulación, Aventura, Puzzle, Rol o RPG, Estrategia	Requerida
Plot	The underlying events that make up the story of the game.	Narrativa. Ejemplo: juego que se desarrolle en la Segunda Guerra Mundial.	Requerida
Summary	A brief statement or account of the main points of the game.	Descripción. Ejemplo: juegos para sumar o restar.	Requerida
Theme	A common thread, motif, subject, or idea that recurs in the game. (modified from Getty Art & Architecture Thesaurus) (e.g. fantasy-princess; supernaturalzombies)	Idea Central del juego. Juegos que contengan animales.	Requerida
Setting	The location, time frame, and/or cultural context in which the game takes place.	Contexto. Ejemplo: juegos del Antiguo Egipto.	Requerida
Mood	The pervading atmosphere or tone of the video game which evokes or recalls a certain emotion or state of mind.	Atmósfera. Ejemplo: juegos para contagiar alegría.	Opcional
Pacing	The methods by which time passes in the game and/or manner in which events take place.	Modo de turnos. Ejemplo: juegos por turnos.	Opcional
Estimated time of completion	The estimated average time to complete the game.	Tiempo estimado para completar el juego. Ejemplo: juego que se pueda completar en cuatro horas.	Requerida
Type of ending	The characteristics describing how the game ends and/or post-game content.	Tipo de final. Ejemplo: juegos que terminen con una moraleja.	Opcional
Visual style	The predominant and recognizable visual appearance of a video game as originally intended by its creator, and/or determined in the context of creation.	Estilo visual predominante. Ejemplo: juegos que sean realistas pero no exagerados.	Opcional

Dimension	The intended perception of the depth of the represented entities inside the game. (e.g., 2D, 3D, Stereoscopic 3D, Multiple)	Dimension. Ejemplo: juegos que sean 2D.	Opcional
Point of view	Perspective from which the player experiences the gameplay. (e.g. first person; third person)	Punto de vista. Ejemplo: juegos en tercera persona.	Opcional
Representative art	The officially released image that is representative of the game, prominently featured in a physical or digital distribution package	Imagen que representa al juego. Ejemplo: juegos que tengan una imagen con muchos colores.	Opcional
Screenshots	Still images taken during the gameplay.	Capturas de pantalla del juego. Ejemplo: juegos que tengan capturas de pantalla disponibles.	Requerida
Trailers	Video footage released and/or endorsed by the developer/publisher of the game for promotional purposes.	Avances. Ejemplo: juegos que tengan avances adecuados para una edad.	Opcional
Game-play videos	Video footage of the game-play excluding such things as introductions, cutscenes, or trailers.	Videos del juego en acción. Ejemplo: juegos que tengan videos para guiar a los jugadores.	Opcional
Note	Any other notable characteristics of the game.	Notas. Ejemplo: algún filtro que no se pueda buscar con las etiquetas descritas anteriormente.	Opcional

Tabla 2: Metadato propuesto para biblioteca digital de juegos de video.

El segundo trabajo se toma de [38] el cual se centra en establecer cuáles son los metadatos requeridos para videojuegos, pero aplicados en el contexto educativo.

La siguiente tabla refleja el resultado del trabajo y los metadatos que los autores consideran que son necesarios para juegos serios.

En esta tabla, todos los valores son vocabularios dentro de un conjunto de enumerados.

Las columnas son las siguientes:

- **Título:** es el título propuesto por los autores. Por el momento el idioma es el inglés para que el lector pueda mapearlo con el trabajo original si es que lo requiere.
- **Descripción:** descripción propuesta en el trabajo original.
- **Valores:** vocabulario permitido para el campo.
- **Descripción Pedagógica:** descripción del campo aplicable a juegos educativos.
- **Ejemplo de consulta:** ejemplos de consultas que puedan realizarse sobre ese campo.

- **Aplicabilidad:** si se cree que es Recomendado u Opcional.

2.3.1 Criterio de Aplicabilidad

A continuación, se detallan los criterios para determinar la aplicabilidad en cada uno de los metadatos.

- **Game Genre:** puede ser importante para el docente tener la posibilidad de determinar si el juego es de aventura o simulación (a modo de ejemplo) ya que puede ayudar al contexto pedagógico que quiere darle al juego. Ejemplo: si quiere darle más dinamismo a la clase o hacer que vivencien al ambiente donde transcurre el juego.
- **Game Type:** es recomendable que el docente tenga la posibilidad de elegir el tipo, ya que el mismo juego de tipo “Ciencia Ficción” puede ser adecuado para una edad y un tema, pero si fuese de género “Terror” no aplicaría tanto. Seguramente alguien que busque un juego para niños intente evitar este tipo de juegos.
- **Gaming Experience Required:** poner requisitos que algún juego sea solo para quienes tengan alguna experiencia no parece aplicable en un ámbito escolar o liceal. Solamente parecería útil si se buscan juegos para usuarios sin experiencia, a modo de nivelar que todos tengan las mismas posibilidades de éxito en el mismo.
- **ESRB Rating:** si bien, difícilmente un docente o maestro busque en función del rating, todos los juegos tienen que ser aptos, al menos para menores de 18 años. Para evitar que algún juego con contenido para adultos sea devuelto en la búsqueda.
- **Replayability:** en caso de que un docente deje un juego como tarea para varios días, semanas o meses. Puede ser útil que un jugador pueda jugar varias veces y siempre aprenda cosas nuevas.
- **Multiplayer Value:** es clave en un ambiente escolar poder buscar entre juegos que puedan jugarse de a uno o de a varios a la vez.
- **Progress Indicator:** es importante para un docente o maestro poder disponer de juegos donde aplique la velocidad, para evaluar algunos aspectos pedagógicos y otros que sean solo de puntaje, donde la velocidad no aplique para otros tipos de contenidos.
- **GamePlay**
 - **Type:** por determinadas situaciones puede ser útil en un momento que se logren objetivos, pero también que el juego sea de solo realizar marcas sin que signifique ganar o perder puede ser un dato muy importante para el docente a la hora de asignar una nota a la tarea.
 - **Goals:** no parece ser muy útil buscar un juego en función de si tiene que crear, evitar o destruir para lograr objetivos.
 - **Means:** es discutible la posibilidad de buscar juegos en función de si hay que seleccionar, gestionar, mover. No descarto algún caso interesante pero no creo que sea algo imprescindible.
 - **Resulting Activity:** sin embargo, para algunos docentes elegir puede ser clave en un contexto un juego que tengan que cooperar entre los jugadores, o que sea solo de observación (me imagino para temas de déficit de atención), entre otros casos.

Nro	Título	Descripción	Valores	Descripción Pedagógica	Ejemplo de	Aplicabilidad
-----	--------	-------------	---------	------------------------	------------	---------------

					consulta	
9.5	Game Genre	Means a set of video games characterized by a similar gameplay.	Action, Simulation, Adventure, Puzzle, Role Playing, Strategy	Tipo de jugabilidad en la que se desarrolla el juego.	Buscar un juego de aventura que para algunos niños puede ser más divertido que un puzzle.	Recomendado
9.6	Game Type	The game type allow us to classify the games by their narrative content.	Drama Crime, Fantasy, Horror, Mystery, Science Fiction, War & Espionage, Western	Clasificación del juego de acuerdo a su guion.	Juego que sea de tipo Ciencia Ficción que ayude para la creatividad de los niños.	Recomendado
8.4	Gaming Experience required	It gives an idea on the level of experience required to play this game.	Novice, Beginner, Intermediate, Experienced, Advanced, Senior, Expert	Experiencia en juegos similares requerida. ¿Es un juego fácil de jugar si nunca se jugó a uno?	Un puzzle para niños que nunca hayan armado uno.	Opcional
8.5	ESRB Rating	A system to ensure clear labeling of contents games for the age group to which they are best suited.	EC,E,E10+,T, M,AO, RP	Categoría ESRB del juego.	Juegos adecuados para la edad de los estudiantes.	Recomendado
5.12	Replayability	Valor de jugar más de una vez	Si, No	Aporte de valor del juego al jugarse más de una vez.	Juego que pueden jugar durante varios días y les aporte elementos nuevos.	Recomendado
5.13	Multiplayer Value	The Multiplayer value lets us know if the game authorizes more than one person to play in the same game environment at the same time.	Single, Multiplayer	Cuantos jugadores pueden interactuar en el mismo juego a la vez.	Puedan jugar varios estudiantes en clase en red.	Recomendado
5.14	Progress Indicator	Progress indicator can provide the	Score, Speed, Time,	Indicador de progreso del	Juego para	Recomendado

		player an estimate of how far the game has progressed or to evaluate the success of a particular activity.	Completion, Appreciation, Success, Failures	juego para evaluar su avance.	evaluar rapidez para resolver problemas	
5.15	Gameplay	Descripción del tipo de juego como una nueva clasificación				
5.15.1	Type	Games type according to their use/lack of rules	Game based, Play Based	La meta es cumplir objetivos o hacer lo mejor que se pueda para tener marcas para batir.	Juego de el puntaje máximo de cada alumno.	Recomendado
5.15.2	Goals	Goals to achieve previously designed which the player must react with it.	Avoid, Match, Destroy	Forma de conseguir los objetivos.	Evaluar reflejos de los alumnos.	Opcional
5.15.3	Means	Medios y limitantes para lograr el objetivo	Create, Manage, Move, Select, Shoot, Write, Random	Medios disponibles que tienen el jugador para lograr los objetivos del juego.	Juego cuyo medio sea la construcción.	Opcional
5.16	Resulting Activity	Actividades propuestas	Cooperate, create, exchange, simulate, observe, organize, produce	Actividades que pueden realizar los jugadores en el juego.	Buscar que cooperen para fomentar el trabajo en equipo.	Recomendado

Tabla 3: Metadato propuesto para juegos serios

3 Generación de metadatos en videojuegos educativos

Encontrar el mejor esquema de metadatos para un recurso educativo es un buen paso, pero no alcanza para contemplar los objetivos de que sean semánticamente descriptos correctamente y que puedan ser reutilizables por otros repositorios educativos.

Definir el esquema de metadatos es solamente el primero paso del trabajo ya que hay que proponer un mecanismo para poner los valores adecuados para los recursos que se suben a los repositorios y mantenerlos actualizados.

Se analizan tres formas de realizar la generación y el mantenimiento de los metadatos de recursos educativos: manualmente, automáticamente o colaborativamente.

3.1 Método Manual

Actualmente varios repositorios educativos ya cuentan con sus propias herramientas para completar los metadatos asociados a cada recurso que se adiciona. Pero como se mencionó anteriormente, es responsabilidad de quien sube el recurso llenar los campos correspondientes. Algunos repositorios cuentan con controles sobre algunos datos obligatorios a llenar, pero eso no da certeza de que semánticamente la descripción sea completa ni de que los metadatos se mantengan actualizados.

Algunos ejemplos de repositorios:

- **Agrega2**¹⁶: plataforma tecnológica implantada en las administraciones educativas españolas. El objetivo es interconectar nodos autonómicos para que los recursos que allí se alojan puedan ser descargados por profesores, alumnos o ser combinados para formar nuevos recursos. Utiliza LOM-ES (LOM en idioma español) como base del esquema de metadatos de sus recursos. Para poder crear un objeto, hay que asignarle un nombre, crearle un índice o estructura de contenido y asociarle archivos al índice definido previamente. Agrega 2 obliga a generar un archivo de metadatos con información obligatoria mínima para luego asociarla a los recursos educativos que residen en el repositorio.
- **MERLOT**¹⁷: *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*. Colección de recursos educativos abiertos. Pensado para la educación en línea. Patrocinado por la *California State University*.
- **FLOR**¹⁸: *Latin American Federation of Learning Object Repositories*. Federación de repositorios que interconecta varios nodos de distintos países de Latinoamérica.

¹⁶ <http://www.agrega2.es/web/>

¹⁷ <http://www.merlot.org>

¹⁸ <http://www.laclo.org>

- **COLIBRI**¹⁹: colección digital de recursos educativos generados por la Universidad de la República. Sólo está operativa la forma para publicaciones.

3.2 Método Automático

Etiquetar manualmente los metadatos de un recurso presenta algunas desventajas aparte de las ya mencionadas anteriormente. Obliga a quien sube el recurso al repositorio a ser el autor de los metadatos asociados (por más que no sea el autor del recurso en sí mismo), estando obligado a dar información precisa para que semánticamente cumpla con el objetivo de ser encontrado por docentes y estudiantes. Si esto lo hiciera un bibliotecario, estaría obligado a conocer de todos los temas con tal profundidad como los metadatos así lo requieran. Quien sube el recurso, también está obligado a conocer el contenido del recurso. No alcanzaría solamente con el título y una mera descripción. Debería saber la temática cubierta, así como otro tipo de información que si no fue etiquetado previamente habría que consumir el recurso. Esto puede llevar mucho tiempo si no lo hace quien lo generó. Más aun teniendo en cuenta que se trata de un juego, que puede tener sus complejidades.

El lector puede encontrar otros aspectos, pero queda claro que el etiquetado manual lleva más tiempo y puede inducir a errores ya sea sintácticos, semánticos o los que se acarrean al traducir de un idioma al otro.

Por estos motivos, se mencionan algunos enfoques sobre cómo se pueden generar metadatos de forma automática para juegos como recursos educativos.

En [22] se hace referencia a la generación de metadatos basado en el análisis interno del juego y en la experiencia del jugador.

- **Metadatos generados por análisis interno del juego:** se señala que cualquier interacción del jugador con el videojuego genera un video que puede ser capturado y etiquetado. De este modo pueden almacenarse secuencias de juego como videos, donde previamente se señalen como relevantes y al momento de jugarse se genere automáticamente el video con la anotación correspondiente. Estos videos pueden ser de referencia como tutoriales o para mostrar contenidos que abarca el videojuego.
- **Metadatos derivados en base a la experiencia del jugador:** los videojuegos requieren interacción del usuario y retroalimentación en función de lo ingresado. Esto puede dar métricas de objetivos cumplidos, fallos, tiempo de juego, nivel de dificultad a medida que el juego lo vaya generando para su procesamiento y etiquetado en los metadatos del juego.

Tanto los textos, audios o videos son tipos multimedia diferentes entre sí y a los videojuegos. Estos últimos pueden tener los tres primeros tipos sumados a que permiten la interacción con el jugador. Por esto, en la generación automática de metadatos no se pueden descartar métodos que se han estudiado para otro tipo de contenido multimedia que puedan ser aplicables para los videojuegos.

En [23] se hace referencia a varias de estas técnicas. En particular, se puede considerar a videojuego como un video interactivo con un usuario por lo que las técnicas de metadatos de vídeo son las que más nos pueden interesar. También en [23] hay referencia a diversas

¹⁹ <https://www.colibri.udelar.edu.uy/>

técnicas para identificar automáticamente formas, detectar personas que puede dar alguna información relevante. Sin embargo, en el caso de los videojuegos, no se trata de un único vídeo, sino que se generan diferentes en función de lo que el jugador ingrese.

3.3 Método Colaborativo

Si bien automatizar la generación de metadatos para los videojuegos sería el caso ideal, aún se está lejos de generarlos con la exigencia y completitud requerida para que alcance para que su reutilización sea efectiva. Por ello hoy en día los repositorios educativos mencionados utilizan el etiquetado manual.

Como alternativa, el Método Colaborativo de acuerdo a [6] es:

“el proceso que especifica los comportamientos y acciones que los individuos deben llevar a cabo para lograr un determinado resultado, en forma colaborativa, así también como la manera de interactuar entre ellos. [...] El objetivo de los métodos colaborativos, al igual que todo proceso, es incrementar las posibilidades de éxito de los equipos.”

Es decir, quitar la responsabilidad a quien sube al repositorio el recurso educativo como único autor del contenido de los metadatos, sino permitir que los usuarios de los recursos vayan agregando notas, calificar su experiencia, agregar o actualizar información. Esto tiene la ventaja de que semánticamente van a estar etiquetados por quienes los usan.

En [6] se plantea la utilización de una wiki de objetos de aprendizaje llamada WikiLOR. La cual actúa como web semántica y repositorio de recursos de aprendizaje al mismo tiempo. Permitiendo la búsqueda y enriquecimiento de los metadatos por parte de los usuarios.

Luego de analizar las tres formas de realizar la generación y el mantenimiento de los metadatos de recursos educativos: manualmente, automáticamente o colaborativamente, observamos que para el caso de Colibrí el procedimiento se realiza de forma manual. Para este contexto de generación manual de metadatos en Colibrí se presenta, en el siguiente capítulo, una propuesta de metadatos para juegos educativos.

4 Propuesta de metadatos para videojuegos educativos

Antes de proponer un vocabulario de metadatos para los videojuegos, se considera oportuno definir categorías para poder ordenar conceptualmente qué tipos de vocabulario estaremos considerando.

Para el caso de los videojuegos, los docentes, a quienes está orientada esta propuesta, no necesariamente tienen conocimientos técnicos. Con esta suposición, se considera que buscarán videojuegos basados en los temas que cubre, la primera categoría es **Aspectos descriptivos** y allí es donde reside la información sobre qué temas cubre y el o los autores del mismo.

El segundo aspecto es el **técnico**, una vez obtenido el videojuego, que tecnología es necesaria para poder jugarlo. Una razón para separarlas es que ambas pueden tomar caminos diferentes. El juego puede seguir siendo el mismo, pero puede ser instalado en una plataforma nueva.

Estas dos categorías aplican para todos los videojuegos, ya sean educativos o no. Para agregar información inherente al ámbito educativo se agrega la categoría **Aspectos de contenido**.

La propuesta de los metadatos para los videojuegos basadas en estas tres categorías, pueden ser estandarizadas para todos los tipos de videojuegos, para el caso de los de tipo comercial, sería un subtipo, pero no sería necesario tener vocabulario diferente que favorece a la interoperabilidad de los metadatos.

A continuación, se presentan los metadatos dentro de sus respectivas categorías.

4.1 Categorías

4.1.1 Aspectos descriptivos

Esta categoría relaciona los metadatos que definen al juego para poder entender su contenido y si el mismo aplica al tema que se quiere enseñar.

Se proponen las siguientes etiquetas tomadas del análisis realizado en la sección 2:

- Title
- Edition
- Series
- Franchise
- Corporate Body
- Format

- Additional Content
- Language
- Retail Release Date
- Price
- Award
- Packaging
- Plot
- Summary
- Theme
- Setting
- Representative art
- Screenshots
- Trailers
- Game-play videos
- Note

En este aspecto el docente pueda buscar por el título de un juego, porque seguramente es el dato más fiable que tenga para buscar uno específico. También puede suceder que no conozca el título del juego, pero desea buscar uno referido a un tema en particular; ejemplo: Egipto Antiguo, Roma imperial, entre otros. Estas razones nos conducen que todos los juegos tienen que tener como metadatos requeridos: "Title", "Plot", "Summary" y "Theme".

Si bien puede no formar parte de la consulta que realice un docente, es importante poder priorizar juegos que tengan Screenshots de los que no. Si un docente tiene varios juegos de un tema que pueden aplicar, las pantallas pueden ser muy útiles a la hora de guiarlo sobre sí pueden servir para su propósito o no.

La etiqueta Setting es extremadamente importante para juegos de la disciplina de Historia, sin desconocer que no sea tan prioritaria en otra asignatura, se considera oportuno asignarla como requerida ya que para algunos docentes es un valor importante.

Es discutible que un docente pueda tener el conocimiento del autor exacto de un videojuego, pero no necesariamente es una persona, sino que puede ser una institución. No es lo mismo una prestigiosa universidad a un desarrollador que tenía un poco de tiempo libre. Por este motivo se considera que, si bien no es algo que el docente busque explícitamente un juego de una universidad, saber que hay una institución con prestigio detrás del mismo hace una diferencia, por eso esa etiqueta es requerida. Apunta a construir la confianza del origen del juego.

Otro aspecto clave, es el lenguaje. Si un niño no puede entender el lenguaje, el juego va a perder su eficacia en el contexto que se quiera utilizar. Además del valor agregado de si se quiere utilizar el juego para ayudar a aprender otros idiomas.

El resto de los metadatos fueron marcados como opcionales, ya que pueden ser utilizados en algunos contextos, pero en otros ser totalmente irrelevantes. Por ejemplo: Edition, Series y Franchise es algo que se puede considerar aplicable a juegos comerciales. Si bien puede darse el caso de que un docente busque un juego relacionado a una marca o alguna secuela de uno que gustó mucho, el hilo central de la búsqueda es por temas o contenido que por títulos de juegos en particular.

Para los juegos de video aplicables a contextos educativos, lo ideal es que los docentes

dispongan de un repositorio donde estén los mismos para bajarse o jugar online. Por este motivo no creemos relevante los metadatos Format, Packaging, Price, Representative art. Estos aspectos ya van a estar definidos de por sí en el repositorio.

Anteriormente se consideró el valor de Screenshots como un aspecto Requerido, no se piensa lo mismo con Trailers o Game Play Videos por más que puedan ser similares. Muchas veces los tráileres de los juegos de video intentan atrapar al usuario con la historia, sin mostrar el juego en ejecución. Los Game Play Videos pueden ser o bien tutoriales o escenas del juego. En este caso, que el alumno aprenda y explore por sí mismo es un valor agregado de los juegos, por lo que no se considera obligatorio estos videos en los metadatos.

Additional content, al igual que Note es un aspecto muy abarcativo que permite servir para todo y para nada a la vez, por lo que no se considera requerido.

Retail Release Date es considerado como un metadato con carácter informativo que no hace a la cuestión del juego o su contenido. Awards, puede ser útil si se quiere buscar “el mejor juego de historia del año 2016”, pero es discutible su aplicabilidad a la mayoría de los casos, por eso no es considerado requerido.

4.1.2 Aspectos técnicos

Este aspecto es el más difícil para que un docente ya que no es su especialidad, pero se considera que algunos metadatos son requeridos igualmente ya que determinan si el juego puede ser utilizado por el estudiante o no. Los metadatos a analizar son:

- Platform
- System Requirements
- Special Hardware
- Networked Features
- Connectivity
- Licensing Information - Creative Commons (CC) / Digital Rights Management (DRM)
- Region Code
- Rating
- Official Website

Platform y System Requirements, son cruciales porque determinan el sistema donde el juego puede ejecutarse correctamente. Saber en qué plataforma pueden ser ejecutados (Windows, Linux, Android, entre otros). Tomando el caso de Uruguay, podrían ser juegos para las computadoras del Plan Ceibal o dispositivos móviles que tienen sus sistemas operativos propios. Además, saber los requerimientos de hardware y software (System Requirements) es importante para saber si el juego puede ser jugado en los equipos que disponen los estudiantes o no.

Los juegos a utilizarse por estudiantes no deberían tener la necesidad de requerir hardware especial por lo que Special Hardware se considera opcional.

En el aspecto de contenido (siguiente categoría de metadatos) se analiza el metadato referido a la cantidad de usuarios que pueden utilizar el juego de video. En este caso Networked Features trata sobre aspectos de red que complementan al juego: foros, tableros

de discusión, entre otros. Si bien puede ser útil en algunos casos, no se considera como algo requerido. Region Code es un aspecto que dista de ser algo de interés para los docentes que no tengan el conocimiento técnico necesario para entender estos metadatos.

Actualmente saber si un juego requiere de conectividad es un aspecto importante a tener en cuenta para planificar la infraestructura a utilizarse, por esto lo marcamos como requerido.

Si bien el licenciamiento es algo que no puede ser entendido por los docentes, es clave que los juegos expliciten el licenciamiento ya que determinan la legalidad de su aplicación en un ámbito educativo en concreto. Para el caso de Rating, en el trabajo sobre el cual nos basamos para extraer estos metadatos, los valores de la etiqueta se basan en la clasificación de Entertainment Software Rating Board (ESRB). Es clave que todos los juegos ofrecidos no tengan contenidos para adultos o no apropiados para las edades de los alumnos que los van a utilizar.

Se considera relevante para un docente qué institución o persona está detrás del mismo por sobre el sitio web del videojuego, por lo que Official Website no se considera requerido.

4.1.3 Aspectos de contenido

El resto de los metadatos pueden ser requeridos o no en función del aspecto pedagógico que se busque asociar al juego. Dos juegos que tengan el mismo contenido, en función de cómo se identifican los alumnos con los personajes pueden marcar la diferencia en saber si son útiles o no. Este aspecto es el que más depende del docente, de los alumnos, del contexto del centro educativo y por ende es el más subjetivo.

Los metadatos son los siguientes:

- Number of players
- Customization options
- Genre
- Mood
- Pacing
- Estimated time of completion
- Type of ending
- Visual style
- Dimension
- Point of view

Saber si el juego es para uno, para dos o para más alumnos a la vez es importante ya que permite trabajar en conjunto, por este motivo Number of Players es requerido.

Estimated time of completion, es un aspecto importante ya que permite al docente planificar cuanto tiempo va a utilizar al juego el alumno.

Consideramos que Genre, es un aspecto requerido ya que permite saber cómo es el juego, no es lo mismo un simulador que un juego de aventuras.

Los restantes metadatos, todos tienen su validez en determinados contextos y cualquiera de

ellos puede ser requerido en algún caso y totalmente irrelevante en otro. Depende mucho del docente y del contexto pedagógico que se le quiera dar, por dicho motivo los marcamos como opcionales.

4.2 Organización de metadatos en un modelo

Entre los estándares de metadatos que se han visto, el modelo propuesto **está** basado en LOM.

Un aspecto a considerar de LOM, es que está concebido para usarse en recursos educativos, a diferencia de Dublin Core que es un estándar genérico. Esto no invalida de ninguna manera a Dublin Core, pero al tratarse de una propuesta de videojuego como recurso educativo; hay que extender o especializar Dublin Core para el contexto educativo en primer lugar y luego, realizar el mismo proceso para soportar videojuegos como contenido.

En el caso de LOM, solamente hay que realizar la extensión de videojuegos, a diferencia de Dublin Core que se tendría que hacer dos veces este proceso como fue descrito, lo que nos separa del estándar original, asumiendo un mayor riesgo de perder interoperabilidad con otros repositorios que utilicen Dublin Core.

En el caso de OBAA, está basado en LOM. Por lo que solamente habría que extenderlo o especializarlo para videojuegos. OBAA extiende LOM con dos categorías adicionales: “*Accessibility*” y “*Segment Information Table*”. Estas dos categorías pueden ser útiles para los recursos educativos, pero las mismas no están en el análisis de este trabajo y habría que extender aún más el modelo para que sea aplicable a videojuegos.

Al utilizar LOM, solamente hay que enfocarse en el aspecto de los videojuegos, ya que los recursos educativos ya están considerados sin realizar ninguna extensión.

Otro aspecto, es que los trabajos sobre los que se basa la propuesta, utilizan LOM como modelo, cuyo mapeo ya fue estudiado por sus autores.

4.2.1 Application Profiles en LOM

El IMS [54] define mejores prácticas que se han seguido a la hora de elaborar estructuras de metadatos que se adapten a requerimientos utilizando LOM.

En la práctica, las organizaciones y comunidades encontrarán necesario implementar LOM de manera que satisfaga sus requerimientos. Por este motivo, se crean los llamados “Application Profiles” (AP), un término que ha sido adoptado por la comunidad que estudia los metadatos para describir conjunto de elementos que son abreviaciones de estándares o una mezcla heterogénea elementos de distintos esquemas de metadatos. Típicamente, los AP son desarrollados para cumplir con los requerimientos de una aplicación específica, dentro de una comunidad en particular. Por ejemplo, para intercambiar registros entre institutos de educación superior en un país en particular; para verificar que el contenido que ingresa a una agencia gubernamental de diversas fuentes pueda ser incorporado al catálogo soportado por los sistemas educativos gubernamentales; o soportar la distribución

de material educativo digital de diversos equipos de entrenadores dentro de una corporación.

Para facilitar la interoperabilidad, el estándar LOM especifica formas en que los AP pueden ser creados.

Si bien en este trabajo se propone una estructura de metadatos, no se define un nuevo AP debido a que habría que realizar consideraciones que exceden el alcance. Sin embargo, si se tomarán en cuenta las recomendaciones y mejores prácticas a la hora de extender esquemas LOM recomendadas por la IMS.

4.2.1.1 Prácticas utilizadas [54]

Dos maneras son reconocidas por el IMS para el desarrollo de nuevos AP, uno involucra combinar elementos de diferentes estructuras de metadatos y el otro consiste en extender un esquema existente.

Para el primer caso la comunidad Dublin Core define su posición de la siguiente manera:

Un AP es una declaración sobre cuales elementos de metadatos utiliza una organización, una aplicación o comunidad de usuarios de sus metadatos.

- Por definición, un AP no puede declarar nuevos elementos de metadatos, ni definiciones; solamente reutilizar términos de conjuntos existentes.
- Cualquier elemento a utilizar en un AP, deber primero ser declarado para ser referenciado desde ese AP.

Un AP puede además contener documentación adicional sobre como los términos son restringidos, codificados o interpretados para propósitos particulares.

Para el segundo caso la “Coalition of Networked Information”, define los AP como personalizaciones del estándar para comunidades particulares con requerimientos de aplicaciones en común. Este enfoque se focaliza en un solo estándar de metadatos y sus elementos. LOM, por ejemplo, tiene diferentes AP que se forman restringiendo elementos a utilizar, designar algunos elementos como obligatorios u opcionales, especificar uso e interpretación del vocabulario, agregar esquemas de clasificación particulares para organizaciones o comunidades. Ejemplos: UK LOM Core, SingCore, SCORM2004.

4.2.1.2 Recomendaciones para definir nuevos AP [54]

- Entender los requerimientos y definir claramente el propósito del perfil.
- Asegurarse de que existen los recursos adecuados para el proceso de creación y mantenimiento.
- Revisar estándares existentes, especificaciones y perfiles existentes. Si un perfil encontrado satisface los requerimientos de la comunidad, debe ser usado o modificado para cumplir con las necesidades.
- Distinguir perfiles usados para almacenar metadatos de; aquellos que los exponen para búsqueda y recuperación; y los que se usan para intercambiar registros de metadatos con otros sistemas.
- Determinar que otras aplicaciones interactuarán con que parte de los metadatos.
- Publicar el perfil en un registro de metadatos.

4.2.1.3 Pasos a tomar para crear nuevos AP [55]

- 1) **Selección de elementos de datos:** en esta etapa, se seleccionan los elementos que constituirán el nuevo AP.
- 2) **Definir tamaño y cantidad mínima de elementos permitidos:** esto incluye definir el tamaño del dato que va a ocupar en la estructura de metadatos. Más específicamente; el tamaño puede ser igual a uno (donde solo un dato puede existir en la instancia de los metadatos). En un segundo caso, si se define una cantidad mínima de datos, este valor indica la cantidad mínima de un determinado dato puede haber en una instancia de metadatos. Hay que notar que un AP puede reducir el tamaño de un dato respecto al esquema original de LOM o alguna extensión, pero no puede incrementarlo.
- 3) **Elementos de diferentes espacios de nombres:** definir elementos que se integren desde otros esquemas de metadatos.
- 4) **Agregar nuevos elementos:** detectar elementos que no forman parte del esquema de metadatos originales y agregarlos al AP.
- 5) **Definir elementos obligatorios:** definir los elementos que son obligatorios, los condicionales (los que deben estar al cumplirse determinadas condiciones) y los recomendados.
- 6) **Dominio del valor:** en este paso se define el dominio de valores que pueden tomar el dato, estos en general son:
 - i. un vocabulario (los valores están enumerados)
 - ii. una referencia a una especificación u otro estándar. El nuevo AP puede ser más restrictivo respecto a los valores que puede tomar un dato respecto al estándar LOM, pero no de la forma inversa.

En consecuencia, el nuevo AP puede restringir el vocabulario de un elemento respecto al estándar LOM o puede reemplazarlo por una referencia a un dominio de otro estándar o especificación.

- 7) **Relaciones y dependencias:** definir las interdependencias que puedan existir entre diferentes elementos de la estructura de metadatos del AP.
- 8) **Definir el tipo de datos de los elementos:** para el estándar LOM se definen:
 - i. Langstring
 - ii. DateTime
 - iii. Duration
 - iv. Vocabulary
 - v. CharacterString
 - vi. Undefined
- 9) **Conceptualizar AP:** este es el paso final e involucra plasmar el AP en un esquema conceptual en XML Schema o en formato RDF.

4.2.2 Metadatos con equivalentes en LOM

En la siguiente tabla mostraremos los metadatos que pueden ya ser incorporados en LOM sin necesidad de modificar el modelo.

Hay tres columnas:

- **Título:** nombre original del metadato tomado de los trabajos referidos anteriormente.

- **Título LOM:** etiqueta en el modelo LOM equivalente a este metadato.
- **Número:** índice del título en LOM.

Title	Título	1.2
Corporate body	Entidad	8.1
Platform	Pautas de instalación	4.5
System requirements	Requisitos	4.4
Special hardware / Requisitos especiales	Otros requisitos de plataforma	4.6
Licenciamiento	Derechos de autor y otras restricciones. DRM o Creative Commons.	6.2
Language	Idioma	1.3
Retail release date	Fecha	2.6
Summary	Descripción	1.4
Estimated time of completion	Duración	4.7
Gaming Experience Required	Dificultad	5.8

Tabla 4: Metadatos con equivalente en LOM

4.2.3 Metadatos sin equivalente en LOM

LOM es un modelo adecuado para objetos de aprendizaje, pero le faltan elementos que se deben considerar para los juegos de video.

Nos basamos en dos trabajos para los metadatos; basado en juegos serios y los que buscan tener una biblioteca virtual.

En la sección anterior dividimos a los metadatos de las bibliotecas de juegos de video en tres categorías: aspectos descriptivos, técnicos y de contenido. Creemos que esta categorización también aplica a los metadatos del trabajo de juegos serios.

Manteniendo el mismo criterio realizaremos la siguiente analogía con LOM:

- **Aspectos descriptivos:** esta categoría tiene aspectos relacionados al juego como objeto de aprendizaje, por lo que crearemos categoría 10 en LOM llamada Juego.
- **Aspectos técnicos:** si bien hay elementos no considerados en la categoría 4 (Técnica) los incluimos como extensión de esta categoría.
- **Aspectos de contenido:** al igual que el punto anterior, creemos adecuado incluirlos en una categoría existente; en este caso la 5 (Uso educativo), pero debemos tener en cuenta la particularidad de algunos metadatos que solo aplican para videojuegos.

Las siguientes tablas muestran la equivalencia de metadatos con las nuevas etiquetas que se agregarían a LOM. En algunos casos se agrupan en subcategorías ya que corresponden al mismo concepto. Las agrupaciones no **tienen** nombre ya que no existen en los trabajos

estudiados, sino que fueron creadas para LOM.

En este caso, si bien Rating o ESRB Rating fueron clasificados como aspectos técnicos, los ubicaremos en LOM como aspectos descriptivos ya que, si bien su vocabulario es específico, es inherente al juego y no a la tecnología.

Game Genre	Género	10.1
Categoría Nueva	Contexto	10.2
Game Type	Tipo	10.2.1
Plot	Guion	10.2.2
Theme	Palabras Clave	10.2.3
Setting	Ambientación	10.2.4
Categoría Nueva	Ediciones	10.3
Edition	Edición	10.3.1
Series	Series	10.3.2
Franchise	Franquicia	10.3.3
Categoría Nueva	Producto Entregable	10.4
Format	Formato	10.4.1
Price	Precio	10.4.2
Packaging	Empaquetado	10.4.3
Representative art	Imagen representativa	10.4.4
Format	Formato	10.4.1
Price	Precio	10.4.2
Packaging	Empaquetado	10.4.3
Rating	Clasificación ESRB	10.5
Categoría Nueva	Descriptorios	10.6
Screenshots	Capturas de pantalla	10.6.1
Trailers	Avances	10.6.2
Game-play videos	Videos del juego en acción	10.6.3
Award	Premios	10.7
Additional Content	Contenido adicional	10.8
Note	Notas	10.9

Tabla 5: Metadatos de Aspectos descriptivos creados para LOM

Official Website	Sitio Web	4.8
Networked Features	Funcionalidades de “networking”	4.9
Connectivity	Conectividad	4.10
Region Code	Código visual regional	4.11

Tabla 6: Metadatos de Aspectos técnicos creados para LOM

Categoría Nueva	Jugadores	5.13
Number of players	Cantidad de jugadores	5.13.1
Multiplayer Value	Multijugador	5.13.2
Categoría Nueva	Jugabilidad	5.14
Pacing	Turnos	5.14.1
Replayability	Valor al re jugar	5.14.2
Progress Indicator	Indicador de progreso	5.14.3
Type	Tipo de objetivos	5.14.4
Goals	Modo de lograr objetivos	5.14.5
Means	Medios para lograr objetivos	5.14.6
Resulting Activity	Actividades propuestas	5.14.7
Categoría Nueva	Ambiente del jugador	5.15
Customization options	Customizaciones	5.15.1
Mood	Estado de ánimo	5.15.2
Type of ending	Tipo de final	5.15.3
Point of view	Rol del jugador	5.15.4
Visual Style	Estilo visual	5.16
Dimension	Dimensión	5.17

Tabla 7: Metadatos de Aspectos de contenido creados para LOM

5 Propuesta de evaluación de metadatos

Para evaluar la propuesta de metadatos, se busca conocer que si el modelo soporta la información requerida por actores interesados en búsqueda de videojuegos, por este motivo se buscó realizar una encuesta entre varias personas.

Además de este método, por el mismo motivo, se eligieron dos personas para realizar entrevistas que puedan brindar un contexto global no solamente de los metadatos sino de la experiencia de los entrevistados al aplicar videojuegos como recursos educativos.

Como tercer alternativa, se **intenta** evaluar la viabilidad de utilizar este modelo de metadatos al intentar configurar un repositorio para que los utilice como recursos educativos. Esto **brinda** información a través de las personas que cargan información de los metadatos a un repositorio.

Se consideran adecuadas tres formas de evaluar el esquema de metadatos, no excluyentes entre sí, ya que nos brindan diferentes visiones para evaluar la propuesta.

5.1 Encuestas

Se define una encuesta a distribuirse entre docentes que puedan utilizar videojuegos como recursos educativos para sus clases y desarrolladores o personas que participan en un proyecto de un videojuego con fin educativo.

A los docentes se les pide que ingresen la información que desean buscar un juego y a los participantes de un proyecto de videojuego educativo que completen los datos que consideren adecuados para su videojuego. En ambos casos se les presentan los elementos sugeridos por la estructura de metadatos y que evalúen la importancia de los mismos, que sugieran datos faltantes y que sean tomados en cuenta aquellos irrelevantes o que no sean comprendidos por el encuestado. Se da la posibilidad de ingresar palabras claves para evaluar si alguno de estos términos refiere a información que no se soporta en el esquema de metadatos propuestos.

El objetivo de los resultados de esta encuesta es conocer cuales son los metadatos más utilizados por los perfiles de los encuestados y si hay información que no está soportada por el esquema propuesto.

Los encuestados fueron contactados por personas relacionadas a este trabajo vía mail debido a su perfil para completar la encuesta.

A raíz de este trabajo se ha publicado una encuesta que se detalla en la siguiente tabla

Pregunta	Tipo de respuesta	Opciones
Ocupación	Texto	
Edad	Texto	
Vínculo con la educación	Opciones múltiples	Estudiante, Docente, Investigador, Asistente, Otra.
Título del videojuego	Texto	
Idioma del texto y audio del videojuego	Opciones múltiples	Español, Inglés, Portugués, Otro.
Resumen sobre lo que trata el juego	Texto	
Fecha de lanzamiento oficial	Fecha	
Sitio Web del juego	Texto	
Tipo de consola o sistema (Ejemplo: PS4, PC, iPhone)	Texto	
Espacio en disco duro o memoria mínimo libre requerido	Texto	
Requisitos mínimos de Procesador	Texto	
Requisitos mínimos de Memoria RAM	Texto	
Requisitos de hardware o software adicionales	Opciones múltiples	Control de mando especial, Pantalla táctil, Micrófono, Detector de Movimientos, Otro.
Tecnología de conectividad	Opciones múltiples	LAN, WAN, Conexión física a otro equipo (USB, puerto propietario), Otra.
Código Visual Regional	Única opción	NTSC, PAL, SECAM, Otro.
Cantidad de jugadores (ejemplo: 1, 1-24)	Texto	
¿Es un videojuego que soporta multijugador?	Única opción	SI, NO.
Tiempo estimado necesario para completar el juego para un jugador promedio	Texto	
¿Aporta valor jugar al videojuego de nuevo luego de haberlo terminado?	Única opción	SI, NO.
Tipo de indicador visual que indica el progreso al jugador	Opciones múltiples	Puntaje, Velocidad, Tiempo, Cantidad de éxitos, Cantidad de

		fallas, Porcentaje de avance, Otro.
Tipo de Objetivos	Opciones múltiples	Cumplir objetivos estipulados por el juego, batir marcas, otro.
Actividades que pueden realizar los jugadores en el videojuego	Opciones múltiples	Crear, cooperar, intercambiar, simular, observar, organizar, producir, otra.
Reflejos del jugador; aplicado a:	Opciones múltiples	Evitar, Reconocer patrones, Destruir, Otro.
Medios para lograr objetivos	Opciones múltiples	Crear, Administrar, Mover, Seleccionar, Disparar, Escribir, Aleatorio.
¿Juego basado en turnos?	Única opción	SI, NO.
Perspectiva del jugador	Única opción	Primera persona, Tercera persona.
Describir (si corresponde) características del avatar que puede customizar el jugador	Texto	
Recursos adicionales para interactuar con otros jugadores fuera del juego	Opciones múltiples	Chat, Foros de discusión, Otras aplicaciones, otro.
Estado de ánimo que transmite el videojuego	Opciones múltiples	Euforia, Tranquilidad, Alegría, Tensión, Ninguno en particular, otro.
Licenciamiento	Única opción	BSD o MIT, GPL, Freeware, Shareware, Propietario, Otro
Autor	Texto	
Género	Opciones múltiples	Acción, Aventura, Simulación, Rol o RPG, Estrategia, Otros.
Persona u organización sponsor del videojuego	Texto	
Clasificación del juego de acuerdo a su guión	Opciones múltiples	Crimen, Fantasía, Terror, Misterio, Ciencia Ficción, Bélico, Otro.
Estilo Visual	Opciones múltiples	Realista, Caricatura, Animé, Otro.
Dimensión	Única opción	2D, 3D.
Características del final del juego	Opciones múltiples	Múltiples finales, Moraleja, Créditos, Video, Escena post créditos, Ninguno, Otra.
Eventos de fondo donde se enmarca el juego	Texto	
Palabras clave (separadas por coma)	Texto	

Contexto temporal o cultural donde el juego se lleva a cabo	Texto	
Clasificación ESRB	Única opción	EC, E, E10+, T, M, AO.
¿Se disponen de pantallas de captura?	Única opción	SI, NO.

5.2 Entrevistas

En caso de no contar con un volumen suficiente de encuestas para obtener conclusiones o si se quiere evaluar casos puntuales en profundidad para complementar los resultados se puede recurrir a las entrevistas.

En este caso, se puede evaluar cualitativamente el dominio de la aplicación. Sería conveniente que los entrevistados sean personas que hayan tenido vinculación con los videojuegos en la educación, ya sea investigadores o docentes que hayan intentado aplicarlo para trasladar la experiencia de la búsqueda de los mismos.

La entrevista tiene como objetivo conocer el vínculo e idoneidad del entrevistado respecto a los aspectos educativos y técnicos para poder analizar en el contexto adecuado las respuestas vertidas.

Para que la entrevista aporte valor al trabajo, los entrevistados deben reunir las siguientes características:

- Vinculación con la educación
- Experiencia en el manejo de tecnología en la educación
- Experiencia en trabajo o investigación sobre videojuegos aplicados a la educación

Si bien la entrevista puede ajustarse al perfil del entrevistado, para este trabajo el guión de la misma debe ser el siguiente.

1. Nombre y ocupación
2. ¿Cuál es su relación con la educación?
3. ¿Considera que se ha incorporado tecnología en la educación en los últimos años?
4. ¿Ud ha incorporado tecnología en su actividad educativa?
5. SI. ¿Le ha ayudado? / NO. ¿Por qué no?
6. ¿Ha investigado algún vínculo entre videojuegos y educación?
7. ¿Cree que es posible actualmente que los docentes utilicen videojuegos como recursos educativos para sus clases?
8. ¿En qué lugar deberían estar los videojuegos para que sean localizables por los docentes?
9. ¿Qué información sobre los videojuegos deberían contar los docentes obligatoriamente para poder evaluar su conveniencia?

10. ¿Se le ocurre algún criterio adicional que pueda ser de utilidad?

Las preguntas planteadas ponen de manifiesto la experiencia, conocimiento y opinión de los entrevistados respecto a los videojuegos en la educación y más en concreto, sobre que información deben tener los mismos para ser localizables por los docentes.

5.3 Aplicar el esquema en un juego

Se puede tomar un juego existente en un repositorio y catalogarlo siguiendo el esquema propuesto o subir uno que no exista en ese lugar.

En este caso, los primeros resultados se deben tomar en función de la facilidad o no que tenga la persona encargada de catalogar el juego con los datos propuestos. Otro aspecto a evaluar es el esfuerzo que conlleva asignar valores a los datos que propone la estructura de metadatos. Por último, intentar buscar el juego por una persona que no haya participado en el proceso de etiquetado del mismo con la estructura de metadatos propuesta y comprobar que el juego efectivamente sea encontrado.

Determinar los criterios que determinan si es fácil o no catalogar el juego o asignar valores a los datos dependen de varios factores que deberán ser identificados antes de realizar la prueba.

6 Resultados de evaluación de metadatos

6.1 Encuestas

Se distribuyó la encuesta entre varios docentes no habiendo muchas respuestas (solamente tres). Hubo algunos encuestados que manifestaron no comprender o saber como completar algunas preguntas técnicas. En tanto entre los que respondieron, no todos completaron todas las preguntas por lo que el volumen no lo consideramos suficiente para poder tener una muestra representativa para evaluar con esta herramienta si el modelo de metadatos propuesto es adecuado o no.

No obstante de lo anterior, el hecho de que no se pudieran obtener suficientes resultados de encuestas es un hecho que merece el adecuado análisis.

Se **puede** realizar una encuesta menos exhaustiva que tenga en cuenta solamente las preguntas relacionadas a los metadatos obligatorios.

Otro tipo de encuesta puede ser una que apunte al perfil del encuestado, en caso de se docentes, no apuntar a ningún aspecto técnico mientras que si es para un desarrollador, apuntar a aspectos técnicos, genéricos pero no de los catalogados como pedagógicos. Es imposible concluir de forma concluyente que la poca receptividad de la encuesta se debe a la cantidad o tipos de preguntas que contiene la misma.

6.2 Entrevistas

Se entrevistó al Docente e Investigador en Educación Fernando González Perilli y al docente Julio Mazzilli.

Se considera adecuado el perfil de los entrevistados ya que se cuenta con diferentes visiones de personas vinculadas a la educación que han participado con videojuegos. Fernando González ha participado en un proyecto de creación del juego BrUNO para generar herramientas educativas para el desarrollo cognitivo de niños y niñas.²⁰

En tanto, Julio Mazzilli es un docente de Historia, a nivel de Enseñanza Secundaria y del Instituto de Profesores Artigas (IPA). Ha integrado el juego "Age of Empires" como recurso para algunas de sus clases.

Para comenzar ambos entrevistados han incorporado, ya sea por voluntad propia o porque su entorno educativo los llevó a tomar esa decisión de incorporar tecnología. Ya sea incorporando por suite de aplicaciones de oficina o software vinculado al seguimiento de trabajos. En ambos casos evalúan como positiva la inclusión de la tecnología.

Otro aspecto a considerar es que ambos consideraron oportuno en algún momento incorporar videojuegos como recursos educativos, ya sea para su actividad docente o como investigador, más allá de la estructura de metadatos propuesta en este trabajo, se coincide en la visión de considerar a los videojuegos como recursos educativos válidos para la

²⁰ <http://www.ceta.edu.uy/ceta/>

educación.

A diferencia de las encuestas, las preguntas a los entrevistados referidas a como buscarían los juegos fueron abiertas y no validadas término a término. En ambos casos se enfocan fuertemente en el contenido del videojuego, que cubra determinada temática, ejemplo: “Siglo XIX”, más que características generales, técnicas o pedagógicas.

En ambos casos todos los términos que buscaron están cubiertos por el esquema de metadatos propuesto. Se pueden asociar a la descripción, título, contexto o palabras claves.

Fernando Gonzalez evaluó su experiencia como positiva ya que según su punto de vista, el juego motivó a los niños a divertirse y los maestros calificaron la experiencia como provechosa.

En tanto Julio Mazilli no califica su experiencia con el juego Age of Empires como algo que le haya resultado útil a la hora de enseñar Historia. Su principal obstáculo residió en que los alumnos se preocupaban más de lograr los objetivos específicos del juego, intercambiando trucos entre ellos que del contexto que rodeaba al juego en sí.

Si bien esta experiencia no fue positiva, considera que la inclusión de la tecnología en la educación es algo necesario y le resultó provechoso en otras áreas, sobre todo en el aspecto de planificación y distribución de materiales.

En los Anexos II y III se encuentran las transcripciones de las entrevistas realizadas.

7 Conclusiones y trabajos futuros

La tecnología ha incursionado en diversas áreas con el propósito de que se aprovechen sus ventajas para mejorar la calidad de los productos o servicios con los que interactúa. En algunos casos se puede discutir que tan beneficioso ha sido la introducción o si la misma ha ocurrido con la velocidad requerida o no.

La educación no ha sido la excepción, los recursos educativos que se han utilizado han evolucionado desde sus comienzos; en muchos casos debido a la tecnología. Esta última no tiene la exclusiva responsabilidad de la innovación en los métodos educativos; como se ha mencionado, el juego, ha sido introducido como una herramienta útil para educar a los alumnos sobre determinados temas.

Sin embargo, los videojuegos no han tenido aún una adopción universal y estandarizada donde todos los centros de enseñanza dispongan de estos para tratar determinados temas como si ocurre con los libros de texto y quizás con videos.

Más allá de aspectos pedagógicos, didácticos, económicos, entre otros; este trabajo se ha centrado en la dificultad que tienen los educadores para encontrar videojuegos que le sean útiles para tratar determinados temas como un problema que tienen, en algunos casos casi insalvables para poder utilizarlo como recurso educativo.

Se ha propuesto un esquema de metadatos basado en una combinación de esquemas del videojuego como producto comercial y de los que lo considera como un recurso educativo de modo de tomar lo mejor de ambos enfoques. Además de los términos que tiene que incluir un esquema de metadatos, se ha tomado en cuenta LOM para edificar sobre ello nuestro esquema, debido a que es algo estándar, a la hora de tener en cuenta metadatos para recursos educativos.

Se ha propuesto un esquema, priorizando abarcar las diversas áreas que puede incluir un videojuego educativo. Esto es en contraposición a un enfoque de esquema que tenga exclusivamente los datos obligatorios. Se ha realizado de esta manera debido a que al no haber aún un consenso sobre los metadatos de videojuegos educativos, se pueden dejar fuera elementos que pueden ser relevantes en algún entorno, ya que al no tratar ningún entorno educativo en particular, no se analizaron casos que puedan permitir acotar el dominio y por ende los términos a incluir en el esquema.

Se ha evaluado el esquema a través de encuestas y entrevistas que trabajan más sobre casos hipotéticos que a los casos en la práctica. Más allá de que el volumen de encuestas realizadas no haya sido lo suficientemente adecuada para poder obtener información concluyente. Aunque las hubiésemos tenido, el valor de validar el esquema en un caso práctico sería superior. Pero para poder realizar este estudio, en primer término se debería contar con un repositorio de videojuegos cuyo esquema de metadatos sea el propuesto en este trabajo. Solo el realizar el trabajo de etiquetado de videojuegos nos va a proveer información valiosa, ya que la dificultad o no de realizar este proceso puede impactar en modificar el modelo.

Una reflexión que lleva a plantearse los resultados de estas entrevistas es la dificultad de encontrar elementos en los videojuegos educativos que pauten cómo ellos pueden ser utilizados dentro de un diseño instruccional. Posiblemente esto exceda al contexto de los metadatos exclusivos de descripción del videojuego como ha sido planteado en este trabajo y deberá invertirse mucho trabajo para especificar la adecuación pedagógica de un videojuego a un entorno de trabajo con estudiantes de forma de poder ser validada. Se deja esto planteado como un resultado de este trabajo y como una posible línea de trabajo futuro a ser desarrollada. Una posibilidad es que esta descripción del uso educativo del videojuego se incorpore en el diseño instruccional de la actividad asociada al videojuego.

Otro punto importante que se trasluce de las entrevistas realizadas es la falta de concientización del problema del licenciamiento. Este aspecto sin embargo se constata que es cuidadosamente trabajado desde el concepto institucional de Repositorio de Acceso Abierto, especialmente en Colibrí. Pero como parte de la alfabetización digital de los docentes, especialmente cuando el uso de Recursos Educativos Abiertos, se debería incluir la formación en el uso de las licencias.

De las dificultades observadas para trabajar con los metadatos recomendados por los estándares para los REA se identifican especialmente dos: (1) la idea de los docentes que completar la cantidad de elementos de los estándares de metadatos consume demasiado tiempo y (2) la dificultad de comprender y tener los valores precisos necesarios para completar la información de los metadatos.

Como trabajo futuro, una vez que se tengan videojuegos en el repositorio, se podría evaluar realizar un seguimiento a un docente quien durante una asignatura se dedique a obtener videojuegos como recursos educativos para impartir las clases.

La dificultad o no que tenga el educador para poder obtener los mismos nos dará la información más relevante para saber si este esquema es adecuado o no para sus necesidades. De la misma forma, sería interesante conseguir que los docentes compartan el diseño instruccional que hacen de las actividades donde incorporan videojuegos y los resultados obtenidos.

8 Referencias

- [1] Prensky, Marc (2001). Digital Game-Based Learning. McGraw Hill. [ISBN](#) 1-55778-863-4.
- [2] Pascual, E. M., & Dávila, M. R. (Eds.). (2010). Aprendiendo con videojuegos: jugar es pensar dos veces (Vol. 186). Narcea Ediciones
- [3] Padilla, Natalia; Collazos, C. A., Gutiérrez, F. L., Medina, N. (2012). Videojuegos educativos: teorías y propuestas para el aprendizaje en grupo.
- [4] Gómez-Martín, Marco A.; Gómez-Martín, Pedro P. y González-Calero, Pedro A. (2004). Aprendizaje basado en juegos.
- [5] Chiappe, A., Segovia, Y., & Rincon, H. Y (2007). “Toward an instructional design model based on learning objects”. Educational Technology Research and Development, vol. 55.
- [6] Marcelo Cahiaradia, Alejandro Fernández, Alicia Díaz (2015). “WikiLOR: a Collaborative Approach to Improve Learning Object Metadata”. Lífia, Fac Informática Universidad Nacional de La Plata (UNLP), La Plata, BA-Argentina.
- [7] Wiley, David (6 de febrero de 2006). *Expert Meeting on Open Educational Resources*. Centre for Educational Research and Innovation.
- [8] Sitio Web de la UNESCO. Recursos Educativos Abiertos. <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>. Consultado el 13 de Agosto de 2017.
- [9] UNESCO (2015). Guía Básica de Recursos Educativos Abiertos
- [10] Abt, C.: Serious Games, New York: Viking Press, 1970.
- [11] UNESCO. Gaming Initiatives. <http://mgiep.unesco.org/program/gaming-initiatives/>. Consultado el 13 de Agosto de 2017
- [12] Paul Darvasi. York University. UNESCO (2016). How digital games can support peace education and conflict resolution.
- [13] Draft Standard for Learning Object Metadata (2002). IEEE 1484.12.1 Learning Technology Standards Committee LTSC.
- [14] Draft Standard for The Dublin Core Metadata Element Set (2012). ANSI/NISO Z39.85-2007. American National Standard Institute.
- [15] Dimitrios A. Koutsomitropoulos, Andreas D. Alexopoulos, Georgia D. Solomou, Theodore S. Papatheodorou (2010). The Use of Metadata for Educational Resources in Digital Repositories: Practices and Perspectives. Dept. of Computer Engineering and Informatics, University of Patras.
- [16] Sitio web de Dublin Core Metadata Initiative. <http://www.dublincore.org/>. Consultado el 13/8/ 2017.
- [17] Sitio web de IMS Global Learning Consortium. <https://www.imsglobal.org/>. Consultado el 13/8/2017
- [18] Maurice Hendrix, Aristidis Protopsaltis, Ian Dunwell, Sara de Freitas, Sylvester Arnab, Panagiotis Petridis. Defining a Metadata Schema for Serious Games as Learning Objects. Coventry University, Coventry, UK.
- [19] Jin Ha Lee, Joseph T. Tennis, Rachel Ivy Clarke, Michael Carpenter. Developing a Video Game Metadata Schema for the Seattle Interactive Media Museum Information School, University of Washington, USA.
- [20] Jin Ha Lee, Rachel Ivy Clarke. Empirical Evaluation of Metadata for Video Games and Interactive Media Information School, University of Washington, USA.
- [21] Silvana Temesio. Metadatos para recursos educativos (2015). Instituto de Información de la Facultad de Información y Comunicación de la Universidad de la República, Uruguay.
- [22] Manuel Freire and Baltasar Fernández-Manjón. Metadata for Serious Games in Learning Object Repositories. IEEE Revista Iberoamericana de tecnologías del Aprendizaje, Vol. 11. No 2, Mayo 2016.
- [23] Raphael Troncy, Benoit Huet and Simon Schenk. Multimedia Semantics. 2011. Editorial Wiley.
- [24] ISO/IEC TR 15938-11. Information technology — Multimedia content description interface — Part 11: MPEG-7 profile schemas. 2005.
- [25] Sitio Web “The Moving Picture Experts Group”. <http://mpeg.chiariglione.org/>. Consultado el 17/9/2017.
- [26] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6828. MPEG-7 Overview (version 10). International Organisation for Standardisation. Palma de Mallorca, 2004.
- [27] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N13469. Use Cases for MPEG User Description. International Organisation for Standardisation. Incheon Kr, 2013.
- [28] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N14866. Draft Implementations Guidelines for MPEG-UD. International Organisation for Standardisation. Strasbourg, France, 2014.
- [29] Sitio Web “The Moving Picture Experts Group, Call for Proposals on MPEG User Description (MPEG-UD)”_. <http://mpeg.chiariglione.org/standards/exploration/user-description/call-proposals-mpeg-user-description-mpeg-ud> . Consultado el 17/9/2017.
- [30] Estándar MPEG-7 UDP. http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/MPEG-7_schema_files/profiles/mpeg7-udp.xsd. Consultado el 17/9/2017.

- [31] Sitio Web SMPTE. <https://www.smpte.org> .Consultado el 20/9/2017.
- [32] Elementos del diccionario de Metadatos de SMPTE. <https://www.smpte-ra.org/sites/default/files/Elements.xml> .Consultado el 20/9/2017.
- [33] Sitio Web XMP. <http://www.adobe.com/products/xmp.html>. Consultado el 21/9/2017.
- [34] Sitio Web Metadata Working Group. <http://www.metadataworkinggroup.org/>. Consultado el 21/9/2017
- [35] XMP Specification Part 1 Data Model, Serialization, and Core Properties. Adobe. Abril 2012.
- [36] Ontology for Media Resources 1.0. <https://www.w3.org/TR/mediaont-10/>. Consultado el 23/9/2017
- [37] EBU CORE METADATA SET (EBUCore). Specification 1.7. Operating Eurovision and Euroradio. Junio, 2017.
- [38] Lee, J. H., Tennis, J. T., Clarke, R. I., & Carpenter, M. (2013). Developing a video game metadata schema for the Seattle Interactive Media Museum. *International Journal on Digital Libraries*, 13(2), 105-117.
- [39] Lee, J. H., Clarke, R. I., & Perti, A. (2015). Empirical evaluation of metadata for video games and interactive media. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(12), 2609-2625.
- [40] (2016, Diciembre 6). PISA 2015 Results (Volume II). Recuperado el 22 de Abril de 2017 de <http://www.oecd.org/publications/pisa-2015-results-volume-ii-9789264267510-en.htm>
- [41] (2017). Pharaoh. Recuperado el 23 de Abril de 2017 de <https://howlongtobeat.com/game.php?id=7019>
- [42] (2017). OECD. Country Note. Programme for International Student Assessment (PISA) Results From PISA 2015. Uruguay. Recuperado el 23 de Abril de 2017 de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Uruguay.pdf>
- [43] Uriwcz, T. (2015, Setiembre 6). ¿Quién quiere ser profesor?. *El País*. Recuperado de <http://www.elpais.com.uy>
- [44] Díaz, Frida. Los juegos serios y su potencial como dispositivos educativos. *Eduforics*. Recuperado el 25 de Abril de 2017 de <http://www.eduforics.com/los-juegos-serios-y-su-potencial-como-dispositivos-educativos/>
- [45] Metadata Encoding and Transmission Standard (METS). Sitio Web oficial. <http://www.loc.gov/standards/mets/>. Recuperado el 21/9/2017.
- [46] TV Anytime Forum Website. <http://www.tv-anytime.org/>. Recuperado el 21/9/2017.
- [47] Sitio Web “Google to push Flash closer to extinction with new version of Chrome“. Recuperado el 15 de Abril de 2018 de <https://www.cnet.com/news/google-to-push-flash-closer-to-extinction-with-new-version-of-chrome/>
- [48] Sitio Web oficial de DELL “Laptops & 2-in-1 Computers“. Recuperado el 15 de Abril de 2018. <http://www.dell.com/en-us/shop/dell-laptops/sc/laptops?appliedRefinements=6117>
- [49] Sitio Web oficial de HP “HP Business Outlet: Refurbished, closeout and overstock products“. Recuperado el 15 de Abril de 2018. <https://h41369.www4.hp.com/pps-offers.php>
- [50] Adam Kujawa. Pick a Download, Any Download!. Recuperado el 15 de Abril de 2018 de <https://blog.malwarebytes.com/cybercrime/2012/10/pick-a-download-any-download/>
- [51] Hannah Jarmolowski. November 2017: Teacher planning and collaboration time. Recuperado el 18 de Abril de 2018 de <https://www.nctq.org/blog/November-2017:-Teacher-Planning-and-Collaboration-Time>
- [52] Sitio Web “W3C Understanding WCAG 2.0. Apendix C. Understanding Metadata. Recuperado el 19 de Abril de 2018 de <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/appendixC.html>
- [53] Sitio Web “MODS Metadata Object Description Schema“. Recuperado el 26 de Abril de 2018. <http://www.loc.gov/standards/mods/>
- [54] IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. Version 1.3 Final Specification. Revision: 31 August 2006.
- [55] Supporting the Process of Developing and Managing LOM Application Profiles: The ASK-LOM-AP Tool. *IEEE Transactions on Learning Technologies* (Volume: 5, Issue: 3, July-Sept. 2012).

9 Anexo I - Reflexiones Personales del uso de juegos en la Educación Secundaria en Uruguay

La educación secundaria en el Uruguay es un tema que preocupa a toda la sociedad. Otros hablan que se debe dinamizar para que sirva para darle herramientas a los jóvenes para motivarlos y que les sea útil en el mundo fuera de las aulas. Más allá de la explicación que se elija, los altos índices de deserción preocupan a todo un país que ve cómo muchos jóvenes quedan fuera del circuito educativo a temprana edad.

El último estudio PISA realizado en nuestro país arrojó una conclusión de que muchos docentes son reticentes a los cambios y ello sería un obstáculo para mejorar la educación secundaria [40].

Un estudio realizado en un periódico [43] reveló el altísimo nivel de deserción que hay en el Instituto de Profesores Artigas (IPA), además de los estudios previos que tenía cada estudiante y sus antecedentes académicos (si era su primera opción o habían abandonado otra carrera antes), poniendo en tela de juicio el peso que tenía la vocación a la hora de elegir la carrera docente.

Me tocó cursar el primer año de profesorado de historia en 2015 en el IPA. Antes de tener clases uno ya sabía que al recibirse iba a ser muy difícil encontrar clase, que los adolescentes son cada vez más difícil de manejar y un plan de estudios en cantidad de horas más exigente que el primer año de Ingeniería en Computación en la Universidad de la República.

Viví en carne propia tener clases que comenzaron el año lectivo con más de 40 estudiantes y terminamos 3 asistiendo a la última clase. Sin embargo, no noté una baja calidad docente. Como en todo instituto uno prefiere algunos docentes a otros, pero en algunos casos el conocimiento de algunos docentes en su área y la didáctica que aplicaban era muy buena por no decir excelente.

Claramente es distinto la motivación de un estudiante de Profesorado de Historia en una clase de historia (donde se supone que es la rama que a uno le interesa) que un adolescente de 15 años en un liceo. Pero este panorama me genera la duda de si la calidad de la formación docente sea tan mala como he escuchado decir.

Ahora bien, la didáctica a la hora de impartir clases de historia no ha cambiado radicalmente en más de 50 años (siendo generoso). Pero la sociedad y sobre todo la juventud ha cambiado drásticamente, impulsada por los enormes avances tecnológicos en todos los órdenes. Por lo que suena razonable argumentar que las herramientas que utilizan los docentes (ya sea por reticencia al cambio o porque el sistema educativo se los impone) para enseñar, en algunos casos puede estar obsoleta.

Con este problema, tenemos a los docentes que utilizan recursos bibliográficos para enseñar historia. Lo cual no es una crítica ni está en el alcance de esta tesis analizar su conveniencia o no, pero sí sería bueno no descartar complementarlos con otros recursos educativos, por ejemplo, videojuegos.

10 Anexo II: Entrevista a Docente e Investigador en Educación Fernando González Perilli

Fernando, comencemos con lo básico, dígame su nombre completo y a qué se dedica.

Bueno, soy Fernando González Perilli. Soy docente, investigador de la Facultad de Información y Comunicación, y me dedico a dar clases, también a investigar sobre varias cosas, entre ellas; desarrollo de TICs educativas.

Ósea, su ámbito, su relación con el ámbito educativo es la docencia, ¿docente de que materia es?

Aquí en la Facultad de Información y Comunicación, doy clases de imagen, es una materia dedicada a los estudios de imagen. En particular, yo ahí doy clases de Percepción Visual y también doy clases de Epistemología.

Y la investigación que está haciendo, ¿cómo surgió?

La investigación viene [debido a que] yo tengo formación en Psicología Cognitiva, en Percepción y a partir de ahí tuve una aproximación a la Interacción Persona Computadora [HCI] que es una disciplina basada en la Ingeniería, en el desarrollo; pero que también se nutre de otras áreas, entre ellas, la Psicología Cognitiva. A partir de ahí a colaborar con equipos que estaban en esto del HCI y a partir de ahí a la HCI aplicada a la educación.

¿Hoy en día se define más como docente o investigador?

Las dos cosas al mismo tiempo, la verdad que dedico mucho tiempo a la investigación; a veces más que a la docencia, pero no sé si me tirarían a una definición excluyente.

¿Considera que se ha incorporado tecnología en los últimos años en la educación?

¿Si yo he incorporado?

Si usted considera que en general, dado que se maneja en el ámbito educativo, ¿ve que la tecnología empieza a ganar terreno en dicho ámbito?

Si, sin duda. En lo que tiene que ver con mi práctica docente, a partir de lo que ya conocemos, de la utilización del EVA [Entornos Virtuales de Aprendizaje], de la plataforma Moodle y luego con algunos otros recursos. Por ejemplo: dispositivos para hacer anotaciones en el aula que es una aplicación que yo he probado alguna vez. Luego lo que tiene que ver con mi objeto de investigación que ha sido la educación a nivel escolar; ahí sí hemos trabajado en el desarrollo de explotar principalmente la universalización del acceso que viene a través del Plan Ceibal.

¿Cómo ve la adopción de tecnología, nivel bueno, rápido, lento, debería ser más rápido?, ¿Cuál es su opinión sobre ese tema?

Es difícil. Supongo que ahí los distintos ámbitos tienen también distintas velocidades, pero, hay una cosa que también tiene, por decir algo, juega la cuestión generacional; que a veces se comenta. Los docentes somos de distintas generaciones, algunas están más acostumbrados al uso de la tecnología; capaz que la mayoría de los docentes no seamos nativos digitales, pero yo creo que eso es correlacional. De alguna manera los más jóvenes están más acostumbrados que los más veteranos. Mi ámbito veo algunos profesores; también hay excepciones; no es que esto sea una regla tan rígida; pero es un poquito [que] se da que hay profesores con manejo con el EVA u otros recursos un poco más distantes y puede ser que los jóvenes incorporen más cosas, lo vean de una manera más natural. En la Universidad yo lo veo así. Después en las aulas, a nivel escolar, que es el lugar como otros donde he tenido contacto, veo que hay mucha diferencia de persona a persona. En parte está explicado por la edad o no, no sé. Pero si hay maestras más predispuestas a usar o más vocación a la tecnología y otras que son un poco más distantes o escépticas.

En particular en su experiencia, la adopción de la tecnología, ¿siente que lo ayudó?

En mi experiencia, sí, a mí me ayudó. Estamos hablando de la parte cuando yo estoy impartiendo, ¿no?

Si

Sí, a mí me ayudó, en particular, por ejemplo, para desarrollar algunas dinámicas de clase. A veces me recuerda que tenía que dar alguna clase que duraba tres horas; se me hacía un poco largo. A veces porque son muchos estudiantes terminas monopolizando mucho el tiempo y entonces una de las maneras que tuve para dar lugar a otras dinámicas es usando tecnología. En ese sentido me ayudó.

Entre todas estas tecnologías que estuvo viendo, llegó a, por lo menos, ¿investigar o aplicar algo relacionado con videojuegos?

En lo que tiene que ver con videojuegos, tiene más que ver con el rol. Ahí me estoy cambiando el rol de "yo" como docente a "yo" como investigador del tema. Sería a partir de este segundo rol que tengo, como investigador del tema de TICs educativas, si me he metido bastante con algunos colegas en la investigación de videojuegos de distintos puntos de vista.

¿Es algo que lo vio como nuevo?, ¿qué era de los primeros? o ¿que ya se venía haciendo y había que innovar un poco nada más?

Es bastante innovador en nuestro país; existen juegos educativos, existen algunas empresas en las plataformas que Ceibal impulsa, pero en lo que tiene que ver con el desarrollo es bastante novedoso y si bien existen, me parece a mí que todavía no está del todo tan armada la articulación entre la enseñanza formal y el aporte de los videojuegos.

Y usted, ¿llegó a ver?, ¿a aplicar o ver algún caso de aplicación de videojuegos como un recurso educativo?

Está el caso que nosotros estamos impulsando, que somos nosotros lo que lo forzamos. Pero por fuera de eso no he visto.

¿Cuáles son las barreras que usted ve que están hoy en día, que dificultan usar un videojuego como un recurso educativo?

Por un lado, es una novedad. Creo que no está el hábito. Los docentes, los maestros o maestras, no tienen el hábito porque era algo que no estaba y cuando llega creo que ahí depende de las personas, pero por ejemplo un obstáculo que me parece, además de que es algo nuevo y siempre lo nuevo lleva un tiempo. Me parece que los docentes no se les provee de los instructivos, manuales o guías de cómo usar esos videojuegos. Más allá de que hay gente que puede ser un poco escéptica, que va a ser siempre resistente; incluso aquellos que podrían utilizarlo. Debe haber toda una población que podrían usarlo que yo creo que no recibe una instrucción. Quiero decir, es para que tema les puede servir, de qué forma tienen que aplicarlo, como articularlo con la otra manera de dar clase y algunas cositas más que capaz que podrían inspirarlo o aclararle un poco el panorama.

¿Usted ve que el tema generacional, de que hay gente que no adopta la tecnología tan rápido, que hay docentes por un tema generacional no están acostumbrados a usar tecnología? ¿Que eso también puede ser una barrera a la hora de aplicarlo?

Sí, yo sospecho que sí. De vuelta, viste que también he encontrado gente, desde generaciones mayores que se tira, se entusiasma y maneja muy bien. Pero a nivel general, quizás sí. Habría que mirar si hay un poco más; pero a nivel a nivel de la impresión, creo que sí, que no es lo mismo, personas que esto es una cosa nueva que tienen que aprender; que quizás más jóvenes que se han criado con los videojuegos y lo pueden ver de otra manera.

Así que, según usted, por lo que me dice, si tuviera herramientas adecuadas para poder utilizarlos serían más mucho más fáciles poder implementarlos, incluso lo ve como la gran barrera.

No sé si es la única barrera o como funciona. Pero si me doy cuenta, por ejemplo; yendo a la referencia en escuelas que la referencia principal es Ceibal. Ceibal es, me parece a mí, son todo impresiones que tengo que yo no las he repasado a fondo pero, que la principal entrada que tienen los maestros de acceso a videojuegos es un repositorio que tienen Ceibal. Pero hasta donde yo sé, por lo menos a nivel general no hay una capacitación para los maestros de como usar esos videojuegos. Creo que es una tendencia, de que los videojuegos no solo estén ahí, de dotar más información.

¿Le tocó a usted en alguna clase decir, quiero utilizar un videojuego, voy a buscar algo para esta clase?

No, a mí eso no me pasó. Es interesante eso que decís. Mi excusa es que he dado clases bastante masivas. No sé hasta dónde eso es un impedimento. Hoy si diera una clase que hay 200 personas y es difícil hacer cualquier cantidad de clases que no sea conversar. Pero, cuando he tenido clases un poco más chicas, la verdad que hace tiempo que no doy clases para 20 personas donde podría hacer alguna actividad por el estilo. Luego, no

conozco videojuegos aplicados para docencia terciaria que es lo que yo doy. Capaz los hay, pero no los conozco.

Imaginemos, que surge el bichito de la curiosidad de decir "quiero buscar un videojuego para determinado tema que dar en una clase" que se presta ambientalmente, hay pocos alumnos, ¿cómo se le ocurre que los buscaría?

Google; agarraría y pondría "videogame", "teaching" y la materia que quisiera dar o el contenido a ver que me sale.

Y ahí, ¿empezar a navegar y ver?

Creo que es lo que haría, a ver si aparece algún ejemplo y estudiármelo un poco a ver si encuentro algo.

De qué forma validaría, de que encuentra un videojuego de imagen contemporánea, encuentra un videojuego de imagen contemporánea, el título divino. ¿Cómo evaluaría si efectivamente le sirve para la clase?

Para empezar, trataría de empezar a ver de qué se trata. Trataría de jugar yo y tratar de entenderlo por ahí.

Imaginemos que el juego es un juego complejo que le llevaría dos semanas jugarlo, para poder evaluarlo en ese sentido. ¿Qué información asociada al juego le ayudaría a decir "este juego me sirve" por más que no lo juegue o que vea un pantallazo rápido?

Valoraría si hubiera una meta información que estuviera accesible para mí, por ejemplo: quién lo creó, con qué finalidad, qué es lo que se quiere hacer, cómo funciona; esas cosas.

Cuando dice "quién lo creó", se refiere a alguien, supuestamente que sea conocido.

Sí, sospecho que si está creado en una universidad o en un centro de referencia que yo lo conozca de algún lado; voy a confiar más. Si lo hicieron en el MIT no puede ser malo.

Dijo uno que es difícil, el "cómo funciona", ¿cómo se le ocurre que puede haber información que a usted le sirva para saber cómo funciona un videojuego?

"Cómo funciona", puede ser muchas cosas. Puede ser descriptivo acerca de lo que vos esperas, pero también estaría bueno saber que pensaron los que lo hicieron para transmitir; que eso puede ayudar. Por ejemplo, vos dijiste imagen. Es un juego, por decir cualquier cosa, hay un ladrón de pinturas. Capaz que hay una descripción de porque esa dinámica lleva a tender a ciertos detalles que son relevantes para que aprendan.

Una correlación entre la trama del juego y lo pedagógico por decir algo.

Claro, si está bien explícita la intención educativa; te puede ayudar a entender un poco más para que te puede servir. También te das cuenta, si la lógica tiene una calidad; si es una

solución bien pensada.

Por un momento, salgamos de los videojuegos. Tiene que buscar un recurso de otro tipo, un video, un libro, lo que sea. ¿En dónde lo busca hoy en día?

¿Un video?

Por ejemplo, si, ¿cuál es el típico lugar donde tienen los contenidos educativos?

La verdad, no tengo un sitio de referencia. Lo busco en Google.

¿No hay ninguna plataforma que tenga la facultad o alguna de referencia, que diga "si está acá ya es fiable"?

No tengo ninguna referencia en la facultad, no estoy acostumbrado, creo que no la hay. No quiero ser injusto con la gente que se tomó el trabajo y es culpa mía no saberlo.

Es aplicado a tu ejemplo.

Hoy por hoy, la verdad lo único que busco, lo busco en Google o de repente Google Académico si quiero buscar algo específicamente académico.

Descriébanos un poco; usted hizo un trabajo muy interesante que lo vi, sobre un videojuego; ya no para nivel terciario sino para nivel primario con matemáticas. Cuéntenos un poco de que trata ese videojuego.

El videojuego trata de diseñar una actividad desde composición numérica, ósea, armar números; también desarmarlos. Pensando que con la supuesta asunción de que si los niños realizan esa actividad repetidas veces pueden comprender mejor la cardinalidad; el concepto de número. Nosotros esa actividad la embebimos, la metimos adentro de una actividad lúdica, típica de un videojuego. Hay un personaje que tiene que hacer cosas, agarrar unos premios y para agarrar los premios. El jugador, el niño tiene que aportar números; y los números los tiene que componer el niño, ¿no? La idea es esa, esa actividad de componer números le va ayudar al niño a comprender mejor la idea del número y lo va a hacer de forma repetida porque está en un entorno lúdico de videojuego.

Si ese videojuego lo subiéramos a algún repositorio, ¿qué información, esos metadatos que usted decía, asociaría a ese videojuego?

Le pondría: quien lo creó, en el marco de qué, a qué público está dirigido, qué tipo de actividad pudiera apoyarse, actividades de aprendizaje o qué tipo de proceso de aprendizaje estaría bueno que ese juego acompañe.

Por ejemplo, ¿en este caso que iría?, ¿qué dato pondría ahí?

Nosotros todavía estamos trabajando con algunas definiciones todavía, pero, podríamos aplicarlo en jardín de cinco años o a principios de primer año de escuela para reforzar la idea de cardinalidad; ósea en el momento de que al chiquilín se le quiere enseñar de que se

trata el número; ahí podría tener una actividad de juego. Otra cosa que podríamos agregar es el tiempo; nosotros nos parece que podría estar jugando. Lo cual, también tenemos que refinarlo un poco; idealmente estaría poder decir, dos semanas que los chiquilines jueguen puede ayudar.

¿Dónde, para usted, sería el lugar ideal donde tendría que estar ese juego?, ¿en Internet para ser encontrado por Google?

Eso no lo descartaría; nosotros tenemos una web, trabajamos con ella. No hemos hecho los esfuerzos suficientes, pero, estaría bien que fuera una página encontrable en Google y hay técnicas para eso. Pero, luego si, en particular, por proximidad, también los repositorios de Ceibal, esperamos que esté. Me parece que estaría bueno porque, imaginamos que es el lugar de referencia de los docentes o uno de los lugares que hay. A nivel internacional, sabemos que hay, conocemos poco y todavía no hemos hecho nada.

¿Tuvo alguna experiencia de ese juego aplicado en alguna clase?

Nosotros, lo tuvimos a través de una actividad de investigación; no porque lo haya adoptado alguien y nos hayamos enterado y ahí tuvimos una experiencia sí.

¿Qué valoración sacaron de esa experiencia?

Es una valoración limitada porque, como actividad de investigación, estuvo todo muy diseñado y controlado y no se interactuó mucho con la actividad formal. Fue una actividad de prueba del juego en el sentido de lo que pudimos ver es de que los niños tenían buena recepción de que puedan estar cada uno jugando con relativa autonomía en un salón sin estar molestándose entre sí, sin generar demasiado caos. Hasta ahí llegamos; no probamos la interacción de la maestra.

11 Anexo III: Entrevista a docente Julio Mazzilli

Julio, ¿cuál es su nombre completo y a qué se dedica?

Mi nombre es Julio Mazzilli. Soy docente de Historia. En la actualidad trabajo en el Instituto de Profesores Artigas [IPA] como docente asignatura didáctica que se llama Introducción a la Didáctica y docente de un curso de Didáctica para estudiantes. La didáctica como tu sabes es la disciplina la cuál acompaña las prácticas de enseñanza y también soy docente en el liceo Dámaso como profesor de Historia en un plan para adultos. Es un plan semestral hasta el año pasado; este año estoy de licencia. Soy docente de Historia del Diseño de la Escuela Universitaria Centro de Diseño de la Facultad de Arquitectura.

Julio, ¿has realizado tareas de investigación aparte de la docencia?

Si, efectivamente en las áreas donde más he trabajado fueron, uno; en los orígenes del diseño industrial en el Uruguay; es decir como los objetos van tomando forma en un contexto regional y en mi campo en el IPA básicamente en la subjetivación de las prácticas educativas; es decir, en el entendido que la Didáctica es, al ser una teoría de las prácticas de enseñanza, lo que construye más que profesión es una relación sujeto y lo que hace. Por eso se llama subjetivación.

¿Y hace cuánto estás involucrado en la docencia como en la investigación?

Docencia como investigación; te diré, indistintamente desde el año 2008, donde empecé mi primera Maestría; que fue una Maestría en el CLAEH [Universidad Centro Latinoamericano de Economía Humana] de Didáctica de la Historia y ahora estoy terminando mi segunda Maestría que es dentro de la UDELAR [Universidad de la República] la Maestría de Enseñanza Universitaria.

En estos diez años que ejerces, ¿notás que se ha incorporado tecnología en la educación?

Si. No solamente en la formación docente o en la Universidad, la instalación de plataformas EVA y demás. Sino que también, cada vez está más preocupado porque los medios en los cuales nosotros transmitimos esos conocimientos o se pueden en juego los saberes a dialogar estén instalados en medios tecnológicos.

En particular en tu actividad docente o investigación, ¿has aplicado esas tecnologías?

En el caso de enseñanza, sin dudas. Es decir, lo he aplicado en utilizar recursos, tanto para actividades fuera del aula como dentro del aula. Por ejemplo, no solamente las tradicionales "la Ofimática", como el Power Point u Office libre o demás. Sino como dispositivo muy práctico como recorte de películas, trabajo con dispositivos en los que les damos un sentido estricto para el aula y en la investigación sí, confieso que le he encontrado grandes herramientas. Una de ellas, son algunos programas que ayudan mucho al ordenamiento de lecturas, por ejemplo, un programa que para mí es muy útil para la investigación es el Calibre. Yo antes investigaba y mis fichas las hacía en Word, las guardaba en un sistema.

Ahora Calibre es un formato que me permite, no solamente fichar el libro, agendarlo y demás sino ponerle en un menú los puntos que a mí me interesan de esa obra, sus capítulos, sus temas y demás. En realidad, es un insumo interesante; ni hablar de Zotero, tecnología que uno va aprendiendo a utilizar que es de una gran utilidad.

Se desprende, que te ayudó la tecnología.

Si.

Más allá de la investigación, de hacerte la vida más fácil. A la hora de la docencia, ¿notás que esa tecnología ayuda un poco con el tema de la educación de los alumnos?

Bueno, ahí es relativo porque, me parece que en los escenarios donde yo trabajo, la tecnología interpela más al sujeto a un "hacer". A ver, si soy bien claro para que lo tengas. El estudiante cuando viene al IPA, viene a escuchar una clase y a tomar apuntes. Cuando se le instala la idea de una plataforma, de que lean, de que participen, de que hagan algo y demás. Es como que se duplica el trabajo, que él cree que tiene que hacer, que es venir a clase, tomar apuntes, escuchar la clase y leer el material. Entonces cuando se le pide que haga un control de lectura o un verdadero/falso o una actividad de plataforma es como lo interpela a una actividad que él no esperaba que se haga acá. O porque no le da valor, porque cree que por ejemplo el control de lectura es algo que no tiene por qué hacerlo porque ya sabe leer. Entonces me da la idea de que por ejemplo en el IPA el uso de tecnologías como que exige al estudiante un mayor desempeño y el estudiante usa estrategias para no hacerlas. No así en la Universidad, en donde en la Universidad como el sistema reconoce que cada hora de trabajo es una hora de estudio, entonces el chico escucha mi clase y yo ya le digo; bueno y para la hora que tiene; mi curso tiene cuatro horas semanales y cuatro horas de estudio afuera; entonces está más acostumbrado.

Entonces el dispositivo tecnológico acompaña este proceso más claramente. Entonces, por ejemplo; la facultad es normal que graben la clase y que repitan el relato de que las cosas se hagan a través de dispositivos digitales. No solamente por un tema de masificación, de la fuerza del número, sino porque es una práctica que es más sencilla que el sujeto la espere. Mientras que, en formación docente, por lo menos no está tan instalado.

¿Y lo ves muy complicado?, porque la tecnología y el mundo van de la mano en todos los ámbitos de la vida humana prácticamente. ¿Ves muy complicada la incorporación de la tecnología en la Enseñanza Pública en el Uruguay?

Yo creo que no es complicado si la Enseñanza Pública se renueva con las nuevas generaciones. Porque si vos me preguntás rápidamente, sin haberlo investigado, pero pensándolo. La tecnología ingresó mucho más rápido a mi cátedra en facultad porque los grados 1 y grados 2 son más jóvenes. Y vienen de esa cultura, no te voy a decir que son nativo-digitales para no entrar en ese debate, pero si son personas que frente a la tecnología se mueven como pez en el agua. Mientras que en formación docente esa renovación no se da en esa lógica. Sino que la lógica, de que, por ejemplo, para entrar a formación docente hay que tener ocho años de antigüedad. Entonces ya está claro que, quien va a dar clase son docentes de más de 45 años. Yo no soy un nativo digital, pero no soy un negado en la tecnología; pero no tengo en la comunidad que dialogo, la tecnología

no está en ese lugar. Está más de una lógica instrumental que de una lógica elaborativa.

Yendo un poco más a los recursos en particular, claramente hay miles de herramientas a nivel de la tecnología y una en particular que es la que estoy estudiando, son los videojuegos. ¿Llegaste a investigar algo?, me contabas que investigaste algo que tiene que ver respecto a los videojuegos y la educación. ¿Qué fue lo que viste?

Nosotros teníamos la preocupación de, ¿qué actividades podía hacer el estudiante fuera del aula que le provocara pensar los conceptos que están en el curso? Un concepto que decía, bueno a ver, ¿qué entiende qué es la historia? Y que la historia no solo se ocupa de la vida política de los sujetos sino la vida social, la vida económica y demás. En ese momento habíamos visto muchos juegos, particularmente los juegos de estrategia. Uno que se llama "La Edad de los Imperios" [Age of Empires], otro que se llamaba "Faraon" [mismo juego que se analizó en la Introducción]. Y que veíamos que, en el mismo, se requería de algunos momentos, de tener algunos dominios que explicaban la vida cotidiana o estrategia para defender un castillo y demás. Entonces dijimos, "bueno vamos a hacer que los estudiantes jueguen a este juego"; colocarlo como escenario de arranque y que puedan entender porque el sujeto hacía la muralla. ¿Por qué el juego está pensado en la convalidación de defenderse con armas y no el dialogo o realimentación? Si ese dispositivo le daba puesto que había comida para todos capaz que lo que había que hacer era aprender la lengua del invasor y que no fue una lucha de clases o de grupos y demás. Y lo intentamos, y el éxito fue mínimo; porque los chicos se volvieron muy buenos operadores del juego. Se pasaban los trucos de como pasar la pantalla, de cómo vencer al enemigo o de cómo lograr estrategias para no ser conquistados, pero nunca lograron entender el objetivo y de hecho se perdió mucha energía en esa lógica.

Vayamos por pasos en este proyecto que es muy interesante. ¿Cómo fue que llegaron a la conclusión de que esos eran los juegos que necesitaban?

Porque en realidad un amigo: Eduardo. Cuando yo llegaba a la casa, él siempre estaba jugando a juegos de estrategia. Y él me decía que eran juegos medievales y yo le decía que no, que eran anacronismos. Entonces, él estaba persuadido que el relato histórico del juego era la historia medieval. Y yo le dije que no, que era una mirada muy infantil de la Edad Media. Y bueno, entonces ahí empezamos a dialogar. Entonces la idea era desmantelando los discursos de que historia hay detrás de esos relatos; la idea; creíamos que el estudiante iba a entender, digamos, el relato historiográfico. Pero no, la fuerza fue por otro lado.

¿Vos ya los conocías a estos juegos?

No, no. Había escuchado. Escuché hablar de juegos de estrategia; pero nunca me había enganchado para nada ni nunca lo jugué estrictamente. Creo que el único juego de estrategia que he jugado es el del fútbol, pero por estrategia de fútbol.

Fue Eduardo quien te recomendó estos juegos.

Claro, en el diálogo. Él como siempre quiere actualizar la EVA de facultad y estaba siempre haciendo pruebas nuevas. Yo siempre permanentemente estaba dialogando con él: "che,

¿qué hay nuevo?, ¿qué hay de nuevo?, ¿qué hay ahí de más?". Yo hacía muy pocos años, en el 2005 me pasé a software libre; entonces fue un mundo donde me llevó a explorar tanto, que realidad hicimos una relación hasta el día de hoy; y hasta el día de hoy no abandonamos proyectos de este tipo.

¿Cómo sabías, cómo validaste que estos juegos servían para el contenido de historia que vos querías brindar?

Porque viene Eduardo, que él rápidamente reprodujo una historia que estaba convalidada por el juego y le dio más poder que lo que dice el historiador. Para hacer un ejemplo; él decía: "bueno, mira estos castillos". Bueno, pero estos castillos no son reales, no se pelearon por esto y demás. Es un anacronismo, "¿cómo qué no?", entonces, esa lógica. Supongo que, si mirara Games of Thrones ahora, también encontraría un relato de la historia que no es muy fidedigna, pero es efectiva para lo que quiere ver el historiador.

A ver si entiendo bien; no te preocupa tanto, tal vez, que hubiese algún año o alguna fecha mal, pero sí que en el fondo de la historia acompañara que tu querés transmitir.

Exactamente. Por ejemplo; las invasiones. A ver, un ejemplo muy típico. Las invasiones fueron un proceso que duraron tres siglos, y no fueron siempre guerreras. Hubo invasiones muy amigables, muy amables. Hubo, sincretismos culturales muy ricos, entonces porque el juego... La pregunta pesada de la historia también. Porque también está esa posibilidad, de que, si un pueblo te está invadiendo porque no tiene comida, lo están expulsando hacia otro territorio y demás; como pasó en muchas villas, en donde el pueblo invasor, ya que no había tantos hombres en el pueblo donde quedaba, había mujeres, había mujeres con hijos que necesitaban hombres para trabajar la tierra; se fueron sumando.

¿Qué período de la historia es el que más te interesa?

Yo, particularmente le dedico un ojo muy importante al Siglo XIX.

Si tuvieras que buscar un juego, hoy en día, para el Siglo XIX; imagínate, estás en Google, ¿qué buscarías?

Es una buena pregunta esa. Yo buscaría: "vida cotidiana", pondría "vida cotidiana", como primer término para buscar el juego. Pondría "Belle Epoque" y ni hablar que pondría arte y música de ese lugar. Arte, teatro, música; que es probablemente lo que más referencial sé que el mundo del arte lo ha reproducido el Siglo XIX. "Grandes Pensadores", por ejemplo, pensaría en el "Imperialismo", "Prácticas Imperialistas", que son las cosas que buscaría si buscaría un juego de alguna manera.

Imaginate que con esos criterios encontrás diez juegos. ¿Cómo validás el que más te sirve?

Haría tres criterios de validación. El primero; cierto criterio de razonabilidad histórica. No le pido rigurosidad, pero lo que relate me de algunos mojones para decirle al jugador "esto sí es de ahí". Ya sé que no le puedo pedir el mismo relato que la historiografía, pero pedirle, por ejemplo; Siglo XIX, que es un proletario. Entonces, saber que no es el trabajador del

Siglo XX; no es el asalariado que tenemos ahora, sino alguien que estaría dispuesto a sacrificar su familia para mantener el trabajo. Le pediría racionalidad histórica. El segundo criterio que le pediría sería que, en realidad, en esa racionalidad las prácticas que ejecute también sea de esa época. Que a veces pasa que, para hacerlo más atractivo, le hacemos hacer cosas que son más parecidas a la época actual que a esa época. Te digo algo que puede parecer una barbaridad; la relación con el vicio que tiene el trabajador del Siglo XIX es muy potente. Es el lugar donde desagua todas sus angustias. La práctica de los malos olores es muy común, el saneamiento es algo del Siglo XX. Todo este tipo de cosas me gustaría que el sujeto pudiera pararse a verlas. Y la tercera que le pediría, en esa lógica de cierta práctica racionalidad de representación de época y demás que me de ciertos hitos, que alguien hable algo de la Comuna de París, que alguien hable de la aparición del Socialismo Utópico, que alguien hable de grandes acontecimientos del Siglo XIX que vos puedas decir; "llegado este momento, tal cosa".

Entiendo perfectamente que validaría, ahora bien, esto que vos decís la única forma de validarlo es jugarlo.

Sí, claro.

¿Podría servirte que por ejemplo que el juego fuera patrocinado por una Universidad de algún país? Con eso por ejemplo si dijésemos, esto está patrocinado por una Universidad X de tal país, prestigiosa, vamos a suponer una prestigiosa Universidad o por un historiador importante. ¿Te serviría eso?, ¿esto con los ojos cerrados sirve sin jugarlo?

Yo creo que sí. Dudé al principio, pero ahora te diría que sí. ¿Sabés por qué te digo que sí? Siempre digo esto; cuando se dieron los 200 años de la Revolución Francesa, casi toda la historiografía de los franceses estuvo patrocinada por historiadores pesados de Francia, y vimos las películas en respeto a que detrás de ellas estaba [Georges] Duby, estaba [Jacques] Le Goff. Entonces, yo diría que si mañana, la Universidad en su departamento de Creación o Tecnología hiciera un juego, te diría que sí. Porque creo que es un dispositivo que puede cumplir el mismo fin que el cine en su momento. Es decir, habría que pensarlo desde que lugar, como. Pero ya hay producción de vidas privadas, de cotidianidad y demás, que yo en principio te diría que sí.

Vamos a otro aspecto, volvamos un poquito al "Age of Empires" y al "Faraon". Un poco más técnico, son juegos que corren en determinadas plataformas: en Windows y son juegos comerciales. ¿Cómo manejaste ese tema?

En realidad, el tema era que nosotros, yo los conocía de plataformas comerciales a los dos. Y de hecho después en el mundo del software libre había juegos en donde se manejaban literalmente en Ubuntu o en plataformas libres que no tenían la popularidad, quizás de las consolas comerciales, pero que tenían la misma lógica; algunos muy básicos y otros que eran realmente relatos fantásticos. No tuve problemas en el sentido, como en ninguno de ellos intervenimos para adaptarle nada en realidad de eso. Que era otra de las cuestiones que te contaba que en el cine es más práctico, porque uno en el cine puede dismantelar relato y hacerlo como uno quiero.

Claro, pero el "Age of Empires" y el "Faraon", ¿utilizaron las versiones comerciales?

Sí, comerciales.

Y con el tema del licenciamiento, ¿cómo se manejaron?

Los juegos estaban comprados, los teníamos en casa, eran de chicos que lo tenían y demás. Los conocimos de usuarios que lo jugaban.

Pero con el tema del licenciamiento, ósea, ¿lo recomendaron?, ¿ustedes lo distribuían?

Lo recomendamos nada más y preguntamos; es más tratamos de averiguar. Hicimos como cinco o seis grupos de personas que tenían el juego.

Con el tema de que requiere un sistema Windows, es un sistema pago. ¿No hubo problemas con los alumnos que te dijeran "yo no tengo computadora"?, que necesité licenciamiento Windows para tenerlo.

No, porque en realidad todos nuestros estudiantes usaban Windows. Los estudiantes de facultad, en esa época usaban Windows o Mac. Los únicos que estábamos en el mundo "ubuntizados" éramos los docentes. Ahora, a partir del 2010, 2011 fue cambiando eso. Pero en esa época no.

Hoy en día, ¿lo ves como una restricción que un juego sea Windows o que sea Linux?

Mirá, en realidad, sospecho que sí, pero no tengo pruebas. La única prueba es del círculo que me muevo, en donde juegan.

Te digo por parte de la disponibilidad del alumnado.

Si hoy tengo para elegir, no tengo dudas que buscaría un soporte que funcionara en software libre.

Y lo mismo con un juego, que no fuera comercial sino libre.

Sí, claro que fuera libre. Ya ahora lo trabajaría así.

Yendo por otro aspecto, más el aspecto, por decirlo de alguna forma "pedagógico". No soy docente así que capaz que estoy diciendo algo equivocado. ¿Se valora algo el hecho de que enseñe alguna habilidad más del lado pedagógico?, ¿no tanto del contenido? Para fomentar algo más que se quiera algún valor o algo, ¿podría servir o no lo ves tan relevante?

Toda relación pedagógica está cruzada de valores. La discusión de la enseñanza de un valor es muy difícil definir, porque, aunque uno tenga la intención de que a través cierta práctica educativa aprenda el valor de la solidaridad. De hecho, tu nunca tenés la prueba real de que lo haga por solidaridad o para obtener una calificación, o una devolución del

docente como buen estudiante. Entonces, en el abordaje pedagógico, los valores están intrínsecos en las prácticas. Ahora, vos me hacés una pregunta bien interesante, que es, si yo le hago cierto juego, que cosas de esa práctica salen del contenido. Yo te diría que hay un primer valor que a mí me interesa mucho, que se detenga sobre algo, que ponga foco y analice. Es decir, búsqueda y reflexión. Porque de hecho cuando uno le pide a un estudiante que lea algo, que alguien ya ha dicho en clase, quiere que vuelva sobre sus pasos y lo analice. Hasta donde yo te convengo de lo que estoy diciendo en clase. Lo que buscábamos en el juego era lo mismo. Pero en un efecto que era: "mirá, viste como te convencieron creer que los vikingos se peleaban así y demás, ahora pensalo, ¿por qué?" Capaz que el tipo sabe que en el juego no puede cambiar la estrategia, no puede agarrar y decir: "bueno, dejo que me conquisten". O capaz que dice: "¿y por qué no?". Vamos a hacer un ejemplo que nosotros pensamos en el juego con Eduardo, imaginemos que pierde la conquista, pierde el proyecto, el castillo cae. ¿Cuál es el problema para la historia?, no para el juego, para la historia, ¿qué problema hay? Que el alumno esté ahí, escuchándome, contándome cinco equipos, diciendo: "yo gané, nuestro castillo detuvo a los invasores, este castillo no, hicimos la plantación, hicimos el cementerio donde pusimos a los muertos y demás" Y aquel pueblo que no hizo nada de todo eso y cayó, aquel grupo de estudiantes que no ganó la batalla, ¿qué problema tiene con la historia eso?, ¿fueron sin historia? Y ahí piensa el sujeto, porque ahí dice: "¿y la historia es de los ganadores entonces?". Ahora, ¿qué pasó con esto?, era que esta idea que era brillante y hermosa, no teníamos los tiempos disciplinarios para enseñarlo, pero como idea está buenísima. Si yo diera un curso a futuros escritores de historia, ¿qué pasó?, los pueblos que no ganaron en este juego; porque el programador pensó o ganás o perdés; la fórmula es cero o uno; pero la historia no es cero o uno. La historia, los perdedores también siguen hablando, capaz que no tienen la amplificación y la voz que tienen los que ganaron.

Julio, claramente, no sé si usar la palabra excepción, pero sos un caso un poco diferente de que realmente intentaste probar con videojuegos para relatar, que no es lo habitual, digamos, en la docencia. ¿Cuál crees vos que es la mayor barrera para este tema, tecnológico, el tema de que Internet está lleno de cosas y por más que fuera fácil jugarlo?, ¿cómo validar que ese juego me sirve?

La respuesta, en mi punto de vista es sencilla. Después que continúes tu trabajo la seguís pensando. Yo creo que es lo que dijo McLuhan: "el medio es el mensaje". En el juego, el medio es jugar, y aprender no es jugar. En realidad, aprender es todo lo contrario a jugar. Aprender es salir del lugar de la comodidad de lo que uno está. Para aprender hay tres actitudes; la primera; "una confianza en el otro", si yo no confío yo no creo que el otro tenga aquello que yo necesito. Segundo lugar, saber que yo, eso que el otro tiene, yo no lo tengo. En tercer lugar, darme cuenta que yo no tengo eso, que por ejemplo vos tenés, sabés Ingeniería. A mí me encantaría hacer un juego de tecnología, histórico y demás. Ahora para eso tengo que confiar en que vos me enseñes, reconocer que no tengo eso y superar la idea de esa ausencia. Porque vos me decís: "yo te voy a enseñar a programar", "gracias Javier, que bueno, voy a aprender con vos y demás". Ahora cuando me hagan leer todo eso, un nuevo lenguaje, un nuevo idioma y demás, "pah, esto no". No es que no pueda, me es incómodo, no quiero dedicarle ese tiempo, porque no es que vos aprendiste algo que no pueda aprender nadie. Entonces, creer que la idea que aprender es algo agradable, lo que puede ser agradable puede ser el acompañamiento; por eso hay gente que aprende feliz; porque aprende con alguien que dice "Wow, mirá lo que me estás dando, me estás dando".

El aprender es salir de un estado de comodidad, para mí es más cómodo decirte a vos de hacer el juego, que aprender a hacerlo yo. El jugar no, el jugar no es una actividad, es competir. No es lo mismo una enseñanza con objetivos, una enseñanza que podamos decir, una enseñanza con éxito que una buena enseñanza. Una enseñanza con éxito es la que logra objetivos, por ejemplo; el tipo pasa la pantalla, el castillo no cae y demás, "logré lo que vos querías: el castillo". Ahora, aquel que no ganó, tiene el castillo hecho pelota y demás; "pah, pero ahora entendí lo que es la historia de los vencidos, ahora entiendo que es una historia social", ese tipo tuvo una buena enseñanza, pero no ganó en el juego.

Sacando estos dos [Age of Empires y Faraon], en general, ni siquiera de Historia te hablo. ¿Puede el juego premiar a medida que va aprendiendo?

No.

¿Ves posible que se pueda hacer algo así?

Yo no lo veo posible, porque en realidad, porque la lógica de aprender y jugar tiene que ver con lo mismo: con que evalúa mensurablemente algo y ¿cómo vos hacés para que el sujeto que le estás midiendo ese saber, él lo toma como algo que ha adquirido, más que un dominio que ha logrado?, ¿cómo hacemos esta traslación? Porque el sujeto esperado de un juego, es que él de alguna manera logre esa condición de que entiende que logró el fin y capaz que la enseñanza, el fin en sí mismo es que el sujeto no logre nada, que se conozca a sí mismo. Yo veo la gente jugar hoy, veo a mis hijas y demás y lo que veo cuando no logran algo es frustración y el camino en principio es: "decime como pasas vos la pantalla", no, intentarlo de nuevo.