

FACULTAD DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

TRABAJO FINAL

Ludificación

Su aplicación a la enseñanza del lenguaje SQL.

Autor: Horacio José Caballero

Tutor: Jorge Alejandro Kamlofsky

Fecha: 05 de septiembre de 2024

INDICE

INDICE 2
ILUSTRACIONES 5
TABLAS 6
Ludificación - El desafío de enseñar SQL mediante un videojuego. 7
Abstract: 7
Palabras clave 8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 9
Presentación de la propuesta 9
Objetivo General: 9
Objetivos específicos: 9
Motivación personal 10
Alcance 10
Limitaciones: 10
Contenido de este trabajo: 11
CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE 13
Relación entre la educación y la tecnología: 13
Evolución y situación actual 13
La ecología de los dispositivos de enseñanza – aprendizaje 18
Cómo era la cultura y la enseñanza antes del paréntesis de Gutenberg. 21
Después del Paréntesis de Gutenberg. 22
Observación o discriminación conceptual 25
Las TIC y las modalidades de aprendizaje. 26
El Smartphone como metamedio 29
En síntesis 33
Qué es Ludificación, introducción teórica 35
Historia del término 35
Características de los juegos que motivan al jugador 44
Efectos esperados de la ludificación. 44
Objetivo del concepto 45
Claves para ludificar 46
La teoría de los ludemas 47
El modelo DMA – un modelo conceptual 49

Mecánicas de juego 50
Dinámicas de los juegos 51
Taxonomía de Zichermann y Cunningham 53
Estéticas de los juegos 55
Ámbitos donde se aplica la ludificación 56
La ludificación en educación 59
¿Cómo utilizar el juego en entornos de aprendizaje? 60
Administración de la motivación 64
Teoría del canal de flujo 64
Cómo mantener al usuario dentro del canal de flujo. 66
La zona de desarrollo próximo 67
Opiniones críticas 67
Exploración del estado del arte. 71
CEREBRITI: 71
ARQUERAS DE NAND: 79
Videojuego educativo para el aprendizaje de SQL: 82
Resumen y Análisis crítico del estado del arte. 89
Descripción resumida y crítica de cada juego 90
Tabla de ponderación 91
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA 92
Desarrollo de un juego aplicado a la enseñanza de Instrucciones de SQL 92
Presentación del problema. 92
Justificación 94
Resumen de la aplicación propuesta. 95
Selección de un juego para aplicar una estrategia de ludificación en la enseñanza de SQL. 96
Redacción del videojuego y su reglamento 97
Análisis de necesidades de implementación físicas y lógicas para convenir con la universidad 97
Estructura de la aplicación 99
Codificación 102
Prueba 103
Implementación Física 103
Guión de la clase 104
Cierre y desafío Final 105
Documentación de los ensayos en clase 106
Descripción de las tecnologías utilizadas. 106

Prueba de escritorio 107
Principales mecánicas de la ludificación 108
Principales dinámicas de la ludificación 109
Estéticas de los juegos 109
CONCLUSIONES 111
Resultados del proyecto y logro de objetivos 111
Objetivos alcanzados 111
Dificultades 111
Cierre 112
Trabajos futuros 113
REFERENCIAS: 114
ANEXOS 123

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Evolución histórica de búsquedas de la palabra “gamificación” 36
Ilustración 2- Ciclo HYPE 38
Ilustración 3- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2011 39
Ilustración 4- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2012 39
Ilustración 5- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2013 40
Ilustración 6- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2014 40
Ilustración 8 Ciclo Hype para educación 2016 obtenido de (Gartner, 2016). 41
Ilustración 9 - Jerarquía DMA traducido de (El-Khuffash, 2013). 49
Ilustración 10 - Concurrencia DMA en el elemento ludificado. 50
Ilustración 11- Teoría del Canal de Flujo (Csikszentmihalyi, 2010). 64
Ilustración 12- Teoría del Canal de Flujo (Csikszentmihalyi, 2010). 66
Ilustración 13 – CEREBRITI – Pantalla de inicio 72
Ilustración 14- Aplicaciones 1, 2 y 3 72
Ilustración 15- Aplicaciones 4, 5 y 6 73
Ilustración 16 - Conocimiento de comandos SQL. 73
Ilustración 17 - Conocimiento del sublenguaje DML del SQL. 74
Ilustración 18 - Qué tan bien hablas SQL? Escribe las palabras básicas. 75
Ilustración 19 - Qué tanto sabes de SQL? Elige la respuesta correcta. 76
Ilustración 20 - Consultas Bases de Datos. Un breve test sobre consultas SQL. 76
Ilustración 21 - SQL JOINS? Arrastra la respuesta correcta a cada uno de los gráficos. 77
Ilustración 22- Fichas de Arqueras de NAND 79
Ilustración 23- Presentación de Arqueras de NAND 80
Ilustración 24- Arqueras de NAND descripción 1 80
Ilustración 25 - Arqueras de NAND descripción 2 81
Ilustración 26 - Pantalla inicial 82
Ilustración 27 - Tu primer query 83
Ilustración 28 - Sopa de letras 83
Ilustración 29 - Secuenciade query 84
Ilustración 30 - El ahorcado 84
Ilustración 31 - Menu Inicial 2 85
Ilustración 32 - Simon Select 85
Ilustración 33 - Simon Select resultado 86
Ilustración 34 – El Camarero 86
Ilustración 35 - Trivial 87
Ilustración 36 - Ludificación: Mapa conceptual 93
Ilustración 37 - Tabla Bolillero 100
Ilustración 38- Tabla en bruto 100
Ilustración 39 - Tabla Alumno 101

TABLAS

Tabla 1-Principales mecánicas de la ludificación (Traducido de El-Khuffash, (2013)). 51
Tabla 2- Principales dinámicas de la ludificación (Traducido de El-Khuffash, (2013)). 52
Tabla 3- Correlación entre las mecánicas y las dinámicas (Beza, 2011).....55
Tabla 4 - Tabla de presentación de las herramientas lúdicas consideradas: 89
Tabla 5 - Descripción resumida y crítica de cada juego 90
Tabla 6 Tabla de ponderación 91
Tabla 9 - Principales mecánicas de la ludificación 108
Tabla 10- Principales dinámicas de la ludificación.....109
Tabla 11 - Correlación entre las mecánicas y las dinámicas 110

Ludificación - El desafío de enseñar SQL mediante un videojuego.

Abstract:

Este trabajo comienza con una investigación sobre las estrategias de ludificación, su aplicación a la enseñanza de Bases de Datos y la determinación del estado del arte en dicha área. Se define cómo se va a evaluar el grado de ludificación del producto a obtener y se hace una evaluación crítica del estado del arte.

A continuación se realiza una propuesta de aplicación de ludificación mediante el desarrollo de un juego aplicado a la enseñanza de un tema del área de Bases de Datos.

Se selecciona un tema en especial; la enseñanza de las instrucciones básicas del lenguaje SQL y se lo implementa mediante un juego de lotería. Básicamente se aprovecha la semejanza entre las tablas de archivo y las tarjetas de lotería. El producto final es una clase ludificada con un guión para su ejecución, un aplicativo para que el docente administre el juego y un conjunto de requerimientos tecnológicos para su implementación tanto en clases virtuales como presenciales.

El resultado final no es un sistema o juego informático, sino más bien un guión de una clase ludificada que incluye un juego adaptado a sus fines pedagógicos específicos, o sea para el aprendizaje y práctica del lenguaje SQL.

Lo que se narra en este documento, luego del marco teórico de la ludificación; es el proceso de descubrimientos, mejoras y aprendizajes que se realizan en la implementación de esta práctica.

Para el cierre se hace una comparación con el modelo MDA (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas de los juegos) para determinar qué elementos se han incorporado a esta ludificación en la práctica.

Se finaliza con las conclusiones sobre el grado de logro de los objetivos específicos que se proponen al inicio del proyecto.

Palabras clave

- Ludificación.
- Gamification.
- Enseñanza de SQL mediante un juego
- Juego con Bases de Datos
- Juego con SQL
- Lotería con SQL
- Videojuego con SQL.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Presentación de la propuesta

Existen temas que naturalmente parecen difíciles de ludificar como es el caso de la enseñanza de lenguajes de programación.

La propuesta de este trabajo es aplicar esta estrategia pedagógica a la enseñanza del lenguaje SQL el cual se usa en la programación de Bases de Datos.

Objetivo General:

Ensayar y aplicar técnicas de ludificación como estrategia para la enseñanza de un tema del área temática de Bases de Datos en la carrera de Ingeniería de Sistemas, de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. Todo ello con el uso de las actuales tecnologías educativas nacidas de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) previendo tanto su implementación virtual como presencial. Dichas tecnologías comprenden un aplicativo para administrar un juego en clase y la infraestructura adecuada para ambas modalidades.

Objetivos específicos:

- Crear un juego para la enseñanza de un tema particular del área de Bases de datos.
- Usar el juego como herramienta motivacional en la enseñanza.
- Desarrollar un aplicativo para que el docente administre el juego (se seguirá la metodología clásica de desarrollo de software; en cascada).
- Favorecer la comprensión y aprendizaje del tema “instrucciones del lenguaje SQL”.
- Aprovechar las posibilidades de esta clase ludificada para lograr una interacción creativa entre los mismos alumnos mediante la opción de jugar individualmente o en grupos.
- Implementar la clase ludificada en la cátedra de Bases de Datos de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad abierta Interamericana.

- Aplicar esta estrategia de enseñanza desarrollándola para entornos virtuales sincrónicos y también para clases presenciales.

Motivación personal

Se tomó como un desafío interesante incorporar la ludificación a temas que parecen bastante áridos en la materia Bases de Datos, y dentro de ello el tema de las instrucciones del SQL.

En este caso, su enseñanza constaba de ir mostrando cada instrucción, seguida de un ejemplo que luego se ejecutaba en una base de datos en particular. Podría decirse que era la clase más aburrida de la materia.

Las preguntas planteadas eran:

¿Es posible dar este tema con un mayor nivel de motivación?

¿Es posible ludificar este tema?.

Alcance

El alcance de este trabajo comprende desde la investigación del estado del arte en la enseñanza virtual o mediada por las TIC. Luego se enfoca la investigación en las estrategias de ludificación aplicadas al entorno de la enseñanza, profundizando en la temática específica de Bases de datos. Finalmente se realiza la implementación de una clase ludificada sobre SQL.

Limitaciones:

El juego que se implementará se aplicará a un solo tema del área curricular de Base de Datos; la enseñanza de instrucciones de SQL.

El juego debe realmente incorporar el conocimiento del área curricular y no será sólo para jugar.

En internet algunos juegos explorados en un análisis preliminar, pierden su finalidad inicial tocando apenas tangencialmente el tema de bases de datos o sólo son trivias de preguntas sobre el tema en cuestión. Esta afirmación precedente será una premisa tentativa que se reevaluará (validándose o

rechazándose) luego de la investigación del estado del arte, en especial de los juegos específicos del área de Base de Datos existentes en la web.

Contenido de este trabajo:

El capítulo I está dedicado a una detallada presentación de este trabajo, sus objetivos y alcance.

En el capítulo II se describe extensamente el estado del Arte en el área de la ludificación.

Comienza con un marco general de la situación actual, la enseñanza y su relación con la tecnología.

Luego se profundiza en la particular relación que se da entre los medios de comunicación y los dispositivos de enseñanza, ambos en constante y ahora acelerada evolución.

Finalmente, se especifica la descripción del estado del arte en el tema que nos ocupa particularmente, la ludificación.

Se detallan sus definiciones, características, efectos esperados y claves para ludificar.

A continuación se describen los modelos que se usan para guiar la ludificación y también para medir el grado de ludificación de una clase o una aplicación. Se pone especial atención en el modelo DMA.

Luego se trata la aplicación de la ludificación a diversos ámbitos y en especial en la enseñanza. Se agregan y analizan las opiniones críticas de algunos autores sobre la ludificación y su auge.

Como cierre de este capítulo se describen las pocas aplicaciones que se pudo encontrar de enseñanza de SQL mediante juegos en Internet. Se revisa críticamente su grado de efectividad respecto al objetivo de enseñar SQL.

En el capítulo III se realiza la propuesta de este trabajo mostrando el proceso de desarrollo de la clase de SQL ludificada y de los refinamientos que se fueron realizando al progresar su concreción.

Se explica la selección del juego, la programación del aplicativo de apoyo para la clase ludificada, su implementación sincrónica presencial y a distancia. Se culmina

la tarea con un guión de la clase ludificada para el docente que desee implementar esta propuesta.

Como cierre del capítulo se compara la clase desarrollada contra el modelo DMA para evaluar su grado de ludificación.

El último capítulo es el dedicado a las conclusiones, el grado de logro de los objetivos propuestos y planes para futuros desarrollos de la ludificación en el área educativa.

En el Anexo se encuentra el código SQL de los programas utilizados para la clase.

CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE

Relación entre la educación y la tecnología: Evolución y situación actual

La relación entre la educación y la tecnología tiene mucho que ver con la disposición de medios tecnológicos para el almacenamiento y distribución del conocimiento y la información.

Por ello el aporte de los teóricos sobre la influencia de los medios de comunicación en la cultura y la percepción de la sociedad; sumado a la novedosa metáfora de una ecología de los medios dan como resultado un rico bagaje conceptual que puede aplicarse perfectamente para la comprensión del ambiente cambiante donde se desarrolla actualmente el sistema educativo. A continuación se resumen esos conceptos a partir de sus principales autores.

Los conceptos teóricos propuestos por Marshall McLuhan con gran repercusión mediática, condensan el pensamiento sobre la idea de una ecología de los medios (McLuhan, 1967). Posteriormente estos mismos conceptos tomaron una estructura más formalizada en una exposición de 1968 dictada por Neil Postman, otro precursor (Scolari, 2015).

A partir de ellos se difunde y toma relevancia la idea de la ecología de medios. Podría definirse a la Ecología de los medios como una potente metáfora que propone una interrelación entre los medios de comunicación, sus tecnologías y las prácticas culturales tomando a dichos medios como especies que conviven en un ecosistema sujetos a procesos de competencia evolución, hibridación y extinción (Logan R.K. en Islas, 2013).

Se trata de una metáfora muy valiosa para interpretar la evolución de los medios de comunicación y de su importancia, aunque según Scolari, un teórico actual, le faltaría una etapa mayor de formalización para construir un corpus teórico sistemático, lo cual no le quita su poder explicativo y su profunda correlación con la discusión actual sobre la irrupción de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en nuestra sociedad.

Neil Postman (Postman, N en Scolari, 2015), investigador con un potente background en comunicación y educación (era profesor de inglés) fue uno de los pensadores más relevantes de los Media Studies en la segunda mitad del siglo XX. Postman, propone otras explicaciones y metáforas también valiosas como las siguientes: el cambio tecnológico no es aditivo sino ecológico, y lo describía de la siguiente manera: si dejamos caer una gota de tinta roja en un vaso de agua, se disuelve en el líquido, y colorea cada una de las moléculas. De la misma manera, la emergencia de un nuevo medio no se limita a ser añadido a lo que ya existe: ese medio cambia todo su entorno.

En 1500, después de la invención de Gutenberg, no había una "vieja Europa" más una imprenta: había una Europa diferente. Después de la llegada de la televisión, los Estados Unidos no eran el mismo país más la televisión: el nuevo medio dio un nuevo color a cada campaña política, hogar, escuela, iglesia e industria de ese país (Scolari, 2015a).

Volviendo a Mc Luhan; ¿Qué se puede decir a estas alturas sobre él que ya no se haya dicho? Este autor mediante el concepto de ecología de medios contribuyó a difundir una visión holística de los medios más allá del circuito científico.

McLuhan, nunca se cansó de repetir que los medios de comunicación forman un ambiente sensorial o entorno (medium) en el que los seres humanos nacen y crecen. Como el pez en el agua, las personas no perciben la existencia de los medios donde se desenvuelven hasta que por algún motivo dejan de tenerlos a su alrededor. Según McLuhan, los medios modelan las percepciones de los sujetos: los seres humanos crean instrumentos de comunicación, pero, en un segundo momento, estos mismos medios les modelan la percepción y cognición sin que sean realmente conscientes de este proceso. (Scolari, 2015a)

En resumen, estos autores sostienen que cada periodo tiene un medio que define la esencia de esa sociedad, lo cual corresponde al modo dominante de comunicación. "Por ello la Ecología de los Medios en la exposición de Mc Luhan parece decir que es la tecnología de la comunicación la principal causa del cambio social" (McLuhan, 1996). En pocas palabras, el medio es más importante que la semántica.

La audacia y polémica de su concepción proviene de poner a algo que se considera un medio por definición como causa profunda. Los que se oponen, por lo menos pretenden que se consideren otros factores causales importantes.

Lo que ocurrió es que el estilo de Mc Luhan en particular era el de desafiar el sentido común dominante con afirmaciones extremas, para detonar la discusión y captar la atención. Lo cual coincide con el estilo actual de muchos medios compitiendo por la atención de sus destinatarios. Podemos decir que él mismo aplicaba su concepto de la competencia en el ecosistema buscando destacarse con su mensaje. “De hecho, no es tan determinante en otros escritos admitiendo una policausalidad” (Islas, 2013).

En este escrito en particular, desde una visión sistémica también consideramos que hay policausalidad en todos los fenómenos sociales. En la sociología a lo sumo se puede aplicar la regla de Pareto (Martell, 2015), es decir detectar cuáles son las variables de mayor incidencia en la concreción de un fenómeno (regla 80-20). Creemos sin duda que la naturaleza de los medios de comunicación no es la única variable, pero es de gran influencia.

Volviendo a los pensadores destacados de la ecología de medios no podemos dejar de citar a Carlos Scolari, un investigador de la comunicación, experto en medios digitales, interfaces y Ecología de los Medios.

En su trabajo “Ecología de los medios: entornos, evoluciones e interpretaciones” (Scolari, 2015b, pp. 30-34) trata, a los medios dentro de esta metáfora, como especies que interaccionan dentro de un ecosistema dándose diversos procesos evolutivos como la hibridación, la reversión, adaptación e incluso extinción.

Esos procesos evolutivos ya estaban expresados en Mc Luhan:

Los mismos pueden extractarse de una de sus tétradas que resumen cuatro leyes surgidas de las siguientes preguntas sobre el impacto de los medios o tecnologías en la ecología cultural de las sociedades:

¿Qué extienden los medios o tecnologías?,

¿qué vuelven obsoleto?,

¿qué recuperan?,

¿qué revierten?

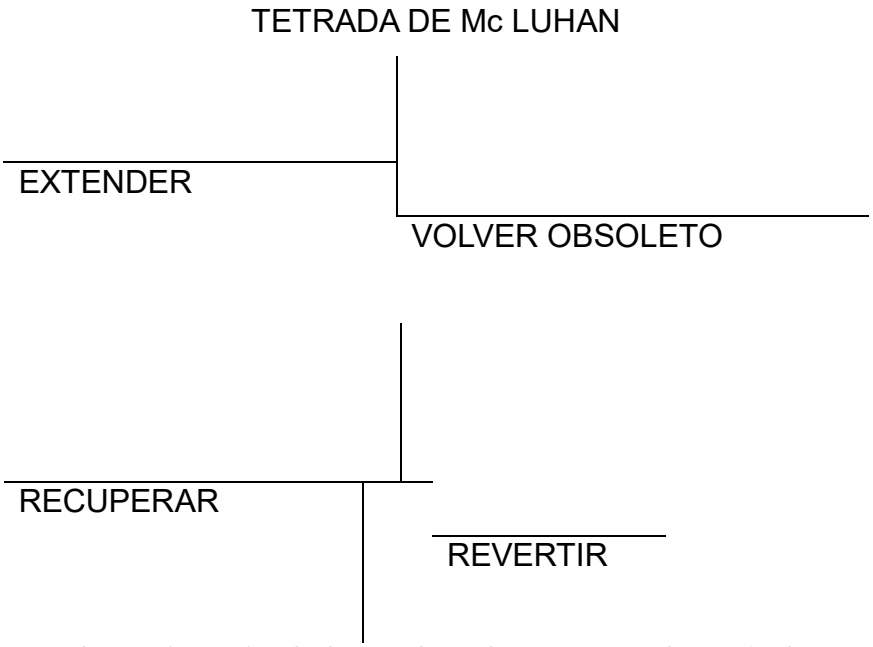


Ilustración 1 - Tétrada de Mc Luhan sobre procesos evolutivos (Federman & de Kerckhove, 2003)

Existen muchas referencias a la tétrada de Mc Luhan y entre ellas el autor Robert Logan (Islas, 2013) expresa las siguientes leyes que se resumen a continuación:

Primera ley, la **extensión**, indica que toda tecnología prolonga, extiende, intensifica o reemplaza una facultad física o psíquica del hombre. Por ejemplo, los nuevos medios digitales, con su ubicuidad, permiten a los usuarios establecer comunicación en cualquier momento y lugar.

Segunda ley, la **obsolescencia o inversión**, es consecuencia directa de la anterior, implica que cuando un medio prolonga una facultad física o psíquica, determinadas partes del entorno se vuelven obsoletas. Según McLuhan, las tecnologías extienden, pero también amputan. Por ejemplo, disminuye el uso de la memoria con el uso de los smartphones, o ¿alguien recuerda ahora algún número telefónico?

Tercera ley, la **recuperación**. La sociedad absorbe la nueva tecnología y paulatinamente se establece un nuevo equilibrio mediante adaptaciones o procesos compensatorios (Islas, 2013). Por ejemplo, se recupera el viejo medio radial desde el broadcasting pasando a medios digitales, a las radios web o integrada al Smartphone.

Cuarta ley, la **reversión**. Cuando la tecnología llega a su límite, o sobreuso del medio, suelen revertirse parcialmente o enfriarse la tendencia. Esto a veces es por saturación, el nuevo medio se replega a un uso más moderado, a o a su uso más eficiente o surge un nuevo medio que le compite con mejores performances en los

nichos donde es menos eficiente. Esta lucha es visible entre las redes sociales que van surgiendo con distintos matices, algunas enfocadas en el texto, otras en las imágenes, otras especializadas en cierto tipo de relaciones, otras centradas en las celebridades (y sus seguidores o sus haters), etc.

A estos procesos evolutivos Scolari (Scolari, 2015b) aporta el concepto de **hibridación o co-evolución**. Esto significa que: los medios interactúan luchando entre sí o estableciendo procesos cooperativos. Cuando hay cooperación, pueden desarrollar conjuntos de adaptaciones complementarias. O sea que dan lugar a un híbrido con mayores probabilidades de supervivencia. Un ejemplo de hibridación es cuando algunos programas televisivos toman como complemento a las redes sociales para interconectar los usuarios digitales y también los televidentes, incluso se ha llegado a que las redes son fuente de noticias para los medios televisivos potenciando entre sí ciertos contenidos no periodísticos. Cuando hay conflicto, la evolución/adaptación de un medio provoca adaptaciones obligatorias en los otros y esas mismas adaptaciones de la competencia implican necesidades nuevas de adaptación de los primeros. Este proceso de interacción adaptativa permanente recibe el nombre de co-evolución.

Respecto a la obsolescencia Scolari también nos advierte que "la extinción es la desaparición de una herramienta técnica del medio, no del medio" (Scolari, 2015b). O sea, de los conceptos o a veces de un lenguaje especial creado para ese medio. El telégrafo desapareció, pero no el código Morse. El walk-man desapareció en su forma y tecnología original, pero la idea, su estética y su simbología icónica persiste en las apps que dan ese servicio en un Smartphone. Aunque ya no usemos una lapicera para rebobinar un cassette.

Rara vez se produce la extinción, lo más probable es un reacomodamiento adaptativo o la supervivencia de parte del medio antiguo en los medios nuevos. Por ejemplo, la radio por broadcasting ahora aparece también como radio online en la web. Esta advertencia sobre la extinción es importante para desvirtuar ciertos comentarios actuales sobre los nuevos medios que van a reemplazar y condenar al olvido a los nuevos medios.

Lo que sí se da con seguridad es una mayor especialización o definición del nicho en el que actuará en forma dominante cada medio en particular, dada sus características, ventajas y desventajas específicas. O sea, más dispositivos de

comunicación, más combinaciones y campos de aplicación más reducidos o acotados. Una gran explosión combinatoria de hibridaciones de medios que se pondrán a prueba en su ecosistema.

El nuevo ecosistema: su funcionamiento

Los viejos medios siempre tienen que hacer adaptaciones que les permitan sobrevivir a la llegada de los nuevos. Es lo que pasa en este momento con los medios tradicionales utilizando Internet como soporte.

Internet, pasó a tener la centralidad entre todos los medios, no sólo es un medio, sino un "Metamedio" (García Gajate, 2017) que subsume e incorpora a muchos medios nuevos o adaptaciones de los viejos medios que buscan sobrevivir en este ambiente. Un ambiente donde compiten lo local y lo global con el mismo alcance universal. Nada queda fuera de este gran Aleph donde coexisten todos los medios.

La información es omnipresente y ubicua (Pérez, 2015) pues cada usuario tiene acceso desde donde quiere y con distintos medios técnicos (PC, Tablets, smartphones, etc.). Y hasta los medios tradicionales tratan de estar en internet o al revés nutrirse de noticias creadas en la web. Por ejemplo, algunas noticias se generan en las redes sociales y luego aparecen en un noticiero televisivo tradicional.

Personalidades del arte y el espectáculo generan contenidos exclusivos que ellos mismos presentan en la web (Moya & Vázquez, 2010) a través de las redes sociales o servicios gratuitos de video o de música. Todo ello en forma autónoma y personal desplazando el eje de la información hacia el individuo.

La ecología de los dispositivos de enseñanza – aprendizaje

Ahora bien, con la inspiración del artículo, *El aula sin muros: lo que nos está enseñando la cuarentena* (Albarello, 2020), se pudo reflexionar sobre los efectos de la reciente cuarentena global del COVID19 sobre los dispositivos tradicionales de enseñanza. Siguiendo esa línea de pensamiento, se crea un marco de análisis donde podría hablarse específicamente para el ámbito de la educación de una ecología de dispositivos de enseñanza – aprendizaje.

Siguiendo y extrapolando el concepto de ecología de medios, lo que se propone es que estamos ante el surgimiento, de la mano de los medios de comunicación, de un ecosistema de dispositivos de aprendizaje, el cual es muy complejo.

Se definen estos dispositivos de enseñanza o aprendizaje como combinaciones de tecnologías, infraestructura, personal, modalidades y métodos que se establecen para brindar una experiencia de aprendizaje.

Con el nombre de dispositivos tradicionales nos referimos en especial al dispositivo áulico, el cual aún es dominante.

La pregunta es: ¿que reemplazarán? o complementarán estos nuevos dispositivos?

La relación metafórica es directa; los medios de comunicación proveen nuevos canales que dan lugar a nuevas formas de transmisión del conocimiento y educación de la sociedad. La creciente complejidad de los primeros no puede menos que dar lugar a una creciente complejidad de los dispositivos educativos.

Los que ahora tenemos naturalizados como dispositivos tradicionales de enseñanza, fueron cambiando a lo largo de muchos siglos y no percibimos en qué momento fueron novedosos y como cambiaron a las sociedades con su aparición.

Se denomina paréntesis de Gutenberg (Piscitelli, 2011), al periodo donde pasamos de una cultura de transmisión oral del conocimiento a un gran espacio temporal monopolizado por la transmisión escrita y el monopolio del medio impreso. Su predominio neto se ubica entre la creación de la imprenta (de ahí su nombre) y la expansión de Internet.

Actualmente se considera que la cultura deriva hacia una nueva oralidad, a un mundo donde la transmisión del conocimiento es multimedial, fluida y colectiva. O sea, posterior al cierre del Paréntesis de Gutenberg.

Ahora bien, cada uno de esos grandes espacios temporales también tuvo dispositivos de enseñanza con características propias y que fueron variando con la naturaleza de esos medios de comunicación.

Por supuesto, antes de proseguir, vale aclarar, que, al ser un fenómeno complejo, el medio de comunicación dominante no es la única variable y las sociedades diseñaron alrededor de ellos características especiales acordes con sus culturas, políticas, ideologías o religiones.

El presente trabajo no pretende disminuir la importancia de los medios de comunicación. Por el contrario, ellos dan la impronta general, pero las demás variables modifican las particularidades. Es preciso no caer en una postura reduccionista que ni Mc Luhan tuvo, sino que él usaba estos enunciados como disparadores para fomentar el debate. De ahí el título de su libro "El medio es el Masaje" equívoco y provocador (McLuhan, 1967).

Los cambios vertiginosos que vivimos en la actualidad, muchos de ellos acelerados por la pandemia de COVID19 (2019-2020) nos marean y nos parecen totalmente disruptivos. Sin embargo, hubo otros momentos de cambios en la historia que fueron muy profundos e importantes como lo fue la apertura del Paréntesis de Gutenberg, pero con la particularidad de que aquellos cambios se produjeron mucho más lentamente a lo largo de siglos. Por ello, no podemos decir que hayan sido menos importantes, sino que la adaptación fue más progresiva.

Según Alvin Toffler el problema actual es el shock adaptativo (Toffler, 1973) por la cantidad de cambios que podrían producirse sólo a lo largo de nuestras propias vidas. Se entiende mejor comparando con la evolución de las sociedades antiguas. En dichas culturas, podía pasar la vida entera de una persona sin cambiar casi nada en su entorno cultural o tecnológico. En particular pensemos cuantos grandes cambios han ocurrido en la vida de una persona nacida en la década del 60´.

La vigencia y actualidad de este análisis de Toffler, es notable casi cuatro décadas después de su publicación.

Establecida esa diferencia de velocidad, si analizamos los dispositivos de enseñanza de la era escrita, o sea desde la aparición de la escritura, veremos que hubo una larga convivencia con los dispositivos anteriores a ella. O sea que los dispositivos de la cultura oral conservaron su dominancia y coexistencia con el medio escrito durante varios siglos.

Recién miles de años después de su invención se puede considerar como afianzada la dominancia del medio escrito con la generalización de la imprenta y el uso masivo de ese medio (iniciando el llamado paréntesis de Gutenberg).

Aun así, los elementos de los dispositivos de enseñanza de la cultura oral siguieron coexistiendo o se encuentran inmersos en los dispositivos de la cultura escrita. Es decir, que no hubo una extinción, sino una hibridación (López García, 2005) o nichos específicos de aplicación.

Cómo era la cultura y la enseñanza antes del paréntesis de Gutenberg.

Para comprender mejor el proceso de hibridación es útil rescatar que elementos de la cultura oral aún subsisten.

En el larguísimo periodo de educación de las culturas orales y agrícolas se pasó de la horda a la tribu. Se hizo necesario transmitir el conocimiento de una manera organizada buscando la integración y cooperación de un grupo ampliado de personas (Diamond, 2020). Se promovía el valor de los arquetipos y héroes, las conductas ejemplares, la formación del liderazgo, la obediencia a la comunidad y la defensa común. Esos objetivos se lograban mediante las enseñanzas de los ancianos, las canciones épicas, las leyendas, el adiestramiento para el trabajo y la preparación para la guerra por parte de los adultos. Se cultivaba el respeto por los mayores como fuentes de sabiduría.

En la educación era más importante proporcionalmente la enseñanza de la historia, de los valores y del carácter que de la ciencia y tecnología.

Con el crecimiento de poblados y ciudades, las necesidades de integración de grupos sociales más amplios hacen que estos dispositivos también evolucionen. La cultura griega es un ejemplo donde ya existía el medio escrito, pero al no ser generalizado, o estar recién evolucionando, podemos ver cómo la transmisión oral se centra en un dispositivo más amplio, el Ágora.

En el Ágora los griegos se reunían a discutir, a recibir enseñanzas, practicar deportes y prepararse para el uso de las armas y el arte de la guerra. Acá comienza la coexistencia de lo oral y de lo escrito, recordemos que Sócrates enseñaba, pero nada escribió, pero Platón si, y escribió las enseñanzas de su maestro y las propias, finalmente Aristóteles y su Liceo brindaron a la cultura occidental una extensísima colección de obras escritas.

Los espartanos siguieron una versión al otro extremo privilegiando lo militar y viviendo toda su vida en un dispositivo de enseñanza parecido al servicio militar.

Justamente, en la modernidad se implementaron, como dispositivo de enseñanza generalizado, el servicio militar y el principio de la nación en armas para formar los ciudadanos comprometidos con una tribu mucho mayor y heterogénea, el Estado.

Actualmente podemos ver la supervivencia de los dispositivos de la enseñanza oral (o elementos de ella), en los clubes barriales y deportivos, en los cultos religiosos

donde alguien monopoliza la palabra o su interpretación. En las ceremonias iniciáticas de muchas organizaciones (hasta universidades), en las instituciones iamomás al área formativa de la educación, la socialización, la solidaridad, la cooperación, la competencia interpersonal individual y en equipo, el desarrollo actitudinal, del carácter y del liderazgo. En fin, una serie de objetivos de la educación que exigen un gran contacto interpersonal.

En cambio, el dispositivo preeminente que se desarrolló con la civilización escrita es el claustro que culmina con la era industrial y la educación masiva con el dispositivo áulico. El aula, donde se da una comunicación predominantemente unidireccional del instructor al alumno, con una tecnología asociada (el pizarrón, el puntero, la tiza y el timbre escolar), que ya ha sido totalmente naturalizada. La característica principal de esta era fue la transmisión de contenidos (Area Moreira, 2018) y fue la dominante en el paréntesis de Gutenberg.

Esta diferenciación, es una simplificación, pues en realidad se dan múltiples dispositivos hibridados con los heredados de la civilización oral. Por ejemplo, muchas instituciones rescatan y aplican el principio clásico de *mens sana in córpore sano*, mezclando la formación deportiva e incluso militar con la instrucción científico-técnica.

Por lo tanto, la adaptación e hibridación de dispositivos educativos viejos y nuevos no es una característica única de los medios contemporáneos. Es un proceso que viene del pasado, que prosigue, y se potencia con el aporte de los nuevos medios de comunicación.

Después del Paréntesis de Gutenberg.

Actualmente, han proliferado los medios de comunicación digitales y estamos ante una nueva oralidad (Mostacero, 2011), donde hasta la escritura se ha vuelto voluble y cambiante (Bauman, 2013). Existen nuevos y potentes dispositivos de transmisión de la información que no terminan de vencer la predominancia del dispositivo áulico en la enseñanza masiva.

Hubo varias etapas de optimismo y entusiasmo exagerado por la aplicación de las TIC a la educación, así como antagónicas etapas de desilusión respecto a ellas.

Pues bien, la pandemia del 2020 nos puso ante la extraordinaria situación de vernos privados del dispositivo de educación tradicional y un volcado masivo al uso de las TIC como opción para no detener el proceso educativo de esa generación.

Algunos autores (Martín, 1999) nos advierten tanto sobre el optimismo exagerado sobre las nuevas tecnologías del cambio como por el pesimismo posterior a la decepción sobre sus excesivas expectativas (Domínguez Figaredo, 2007). Este es un proceso común a la mayoría de las corrientes innovadoras y en especial a las tecnológicas como veremos cuando analicemos el ciclo HYPE que aplica la consultora Gartner (EDUCAUSE, 2017).

Pues bien, en ocasión de la crisis educativa desencadenada por esa pandemia, se escucharon voces en ambos sentidos, prevaleciendo inicialmente las optimistas y luego las críticas, como un ciclo acelerado por las circunstancias.

Principalmente se debió a la necesidad de una muy rápida implementación que de inmediato puso al desnudo tanto las limitaciones técnicas al acceso como el desconocimiento de la forma de aprovechar eficazmente esos nuevos medios.

Sin embargo, el aspecto positivo es que se trató de una ocasión única para evaluar y mensurar su exacta importancia, para extender el uso y alcance de los nuevos dispositivos educativos; y para finalmente tener una idea más clara de sus ventajas y limitaciones.

También fue un disparador de un aprendizaje apresurado por parte de docentes y alumnos de todos los estamentos sociales del uso de los nuevos medios de comunicación y de la construcción de dispositivos educativos novedosos a través de ellos.

Las pandemias históricamente fueron cisnes negros que precipitaron una serie de cambios. En este caso incluso en la educación, se consumaron cambios que hubieran llevado quizás décadas. La vida digital aceleró su irrupción en todas las áreas de una manera abrupta y forzada por las circunstancias.

Sin embargo, aplicando la ley de la recuperación que vimos anteriormente, no se avizora en el futuro la extinción del dispositivo áulico, así como tampoco se avizora la desaparición total de los medios escritos.

La impresión de textos sigue teniendo ventajas prácticas que hacen que los alumnos y docentes sigan haciéndolo cuando necesitan concentrarse en un tema específico.

El texto sigue teniendo una serie de ventajas que le otorgan preferencia para acceder a la información en determinadas circunstancias, no necesita electricidad, no es accesible para hackers y su portabilidad es autónoma.

Lo más probable es que en función de los otros mecanismos como la adaptación y la hibridación, la educación presencial se acomode en distintas combinaciones o nichos quizás más restringidos al hibridarse con los nuevos medios de comunicación.

Ya hace tiempo que estamos viendo variantes de la educación áulica realizadas en forma online. Se habla de aula remota o de encuentros sincrónicos que es una forma de educación mediada por las TIC, una especie de híbrido.

Un dispositivo completo de educación online puede comprender dosis variables de encuentros sincrónicos y de material asincrónico como textos, autotests, actividades prácticas, comunicación directa por chat o asincrónica por mails, repositorios de consultas, metodología de aula invertida, videos, instructivos de Youtube[1] o Twitch[2], muros, etc. . De hecho, muchas variantes ya están en uso, sólo hay que recorrer la oferta virtual o semipresencial universitaria y no universitaria en la web.

Como estamos viendo, el dispositivo áulico definirá mejor su espacio de aplicación, se hibridará con las nuevas tecnologías y deberá competir con otros dispositivos que seguirán evolucionando.

Naturalmente, al haber más dispositivos de comunicación, habrá más posibilidades de brindar información y educación; y por lo tanto más dispositivos educativos.

Frenando un poco el entusiasmo, es de considerar que no todos los trabajos se pueden llevar al teletrabajo. Tampoco todo el sistema educativo puede migrar al territorio puramente digital. Por ejemplo, la transmisión de contenidos es más factible que aproveche los medios digitales que otro tipo de enseñanzas como por ejemplo las deportivas, la danza u otras ramas del arte.

El dispositivo áulico seguirá siendo una pieza fundamental del sistema educativo, sobre todo en las etapas formativas, de enseñanzas de artes y oficios, y en los casos

[1]Sitio oficial; www.youtube.com

[2]Sitio oficial: www.twitch.com

de necesitar una mayor concentración y efecto en la transmisión de un nuevo conocimiento. Sustento esta afirmación en la dinámica señalada por Scolari (Scolari, 2015) de evolución de los medios, donde él señala que los medios raramente desaparecen, sino que se producen coevoluciones o hibridaciones que permiten su supervivencia.

En este orden de ideas, se podría citar como ejemplo cierta necesidad de utilizar medios escritos para favorecer la concentración (coexistencia del medio).

O por otra parte la necesidad del aislamiento de cuerpos y mentes apartándose del ruido de la sociedad y las redes para poder conseguir un efecto rápido y acumulativo en un proceso de educación o de adiestramiento. Por ello en el sentido de hibridación, es que ya hay talleres presenciales y virtuales, ateneos presenciales y online, congresos y exposiciones en cada una de esas modalidades o combinados.

En resumen, todo lo expresado da cuenta de la existencia de una gran variedad de dispositivos de enseñanza conviviendo en un rico ecosistema.

El desafío entonces será el de encontrar la receta o combinación más adecuada para cada situación o necesidad. Es así que los viejos dispositivos convivirán con los nuevos.

Observación o discriminación conceptual

Al escribir sobre este tema no se advirtió que ya había otros autores que hablaban del ecosistema educativo, sin embargo, se puede señalar que este enfoque es diferente. Esos artículos que se evaluaron en esta investigación hablan de un ecosistema donde conviven los docentes, los alumnos, nuevas tecnologías y estructuras de control, como si fueran especies convivientes o sea como componentes de ese ecosistema (Guijosa, 2018).

Por el contrario, la propuesta conceptual en este trabajo es de un ecosistema donde conviven dispositivos de enseñanza-aprendizaje los cuales se definen como combinaciones particulares y diferenciadas de esos componentes, tal como cuando hablamos del dispositivo áulico nos referimos a una combinación particular de docentes, tecnologías (aula, pizarrón, tiza, puntero, etc.), aula, establecimiento y estructura característica del paréntesis de Gutenberg. Todas las nuevas

combinaciones citadas anteriormente compiten ahora por ser el mejor dispositivo o para definir su nicho de aplicación.

Las TIC y las modalidades de aprendizaje.

Siguiendo lo expresado anteriormente a continuación se exhibe un abanico de modalidades que pueden relacionarse con nuevos dispositivos educativos.

Las TIC y sus modalidades han irrumpido en la educación de distintas maneras o en distintas dosis o proporciones por lo cual se han elaborado clasificaciones como la que se presenta a continuación con una breve descripción de cada una de ellas (Plaza Sánchez, 2016).

Esto nos da un panorama de las posibles hibridaciones en distintos dispositivos de enseñanza-aprendizaje.

Luego de detallar las variantes propuestas se procura establecer dentro de cuáles de ellas se ubica el diseño de la clase ludificada que se presenta en este trabajo.

Modalidades:

1) Presencial con TIC

La educación es desarrollada en un aula, con profesores y alumnos en forma sincrónica. Esta modalidad es presencial y muy semejante al modelo educativo tradicional. Las TIC intervienen como un complemento que permite desarrollar más estrategias educativas integrándose a la clase.

2) Aprendizaje virtual (E-learning)

Consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través del ciberespacio e internet a personas que están geográficamente dispersas incluso sin necesidad de un espacio sincrónico•(Area Moreira, 2018).

Se usan las TIC para distribuir servicios y materiales educativos estableciendo un canal entre profesores y alumno (Boneu, 2007)·

3) Aprendizaje combinado (B-learning)

Significa Blended – Learning o sea la combinación de la modalidad presencial y el e-learning. También se define como semipresencial. Se combinan ambas modalidades para potenciar su eficacia tomando lo mejor de ambas experiencias.

Esto permite adecuarse mejor a ciertas materias o a ciertos alumnos. Aprendizaje a la medida del usuario (Mortera, 2007).

El B-learning es la búsqueda de la combinación ideal entre los dos extremos de uso de TICs, la modalidad Presencial con TIC y la modalidad E-learning.

4) Aprendizaje en la nube (C-learning)

Significa Cloud – learning y se trata de la creación de ambientes de aprendizaje basados en la Nube, por ejemplo, interacción de equipos de trabajo o de investigación (aprendizaje colaborativo), pueden tener una finalidad autónoma o dar servicios para usuarios de otras modalidades de enseñanza.

Se trata de maximizar el uso de herramientas Web 2.0 para crear y compartir contenido. El uso de información compartida en tiempo real y semi-real; creando comunidades virtuales para apoyar el estudio y actividades del estudiante.

Podríamos decir que es una variante más acentuada del E-learning.

5) Aprendizaje móvil (M-learning)

Proviene de Mobile - learning y en esta modalidad lo que se resalta es la característica de portabilidad y se pone el acento en el desarrollo del E-learning para todo tipo de dispositivos para que el alumno tenga acceso desde una amplia variedad de medios tecnológicos y en cualquier lugar o durante cualquiera de sus tareas diarias.

6) Aprendizaje personalizado (P-learning)

Esta modalidad pone su foco en la personalización o sea el desarrollo de aprendizajes a medida de las posibilidades e intereses del estudiante. Muchos estudiantes tienen áreas específicas de interés que no implican carreras completas o desean profundizar en un área por motivos de placer o laborales. Algunos proponen una educación modular donde el usuario va seleccionando contenidos y creando su propia trayectoria de aprendizajes.

Un ejemplo específico de esta modalidad es la utilización de los cursos masivos en línea (MOOC) donde se produce un proceso guiado o bien de autoformación sobre lo que estudiante desea aprender o ampliar los conocimientos.

Uno de sus problemas es la validación y acreditación de los aprendizajes adquiridos.

7) Aprendizaje ubicuo (U-learning)

Proviene de Ubiquitous - learning o sea aprendizaje ubicuo o sea que en esta modalidad lo que se resalta es la característica de ubicuidad. Se pone el acento en el desarrollo del E-learning para todo tipo de medios y canales de información de manera que el alumno tenga acceso al aprendizaje desde cualquier lugar o momento.

Se plantean las siguientes características (Carmona & Puertas, 2012):

- Accesibilidad: todos los contenidos formativos están virtualizados y accesibles en todo momento y desde cualquier dispositivo.
- Permanencia: Todas las actividades formativas en las que participan los alumnos quedan almacenadas para futuras consultas en su proceso de aprendizaje.
- Colaborativo: los participantes pueden comunicarse, relacionarse y aprender con compañeros, formadores y expertos de manera síncrona y asíncrona.
- Continuado: la actividad de aprender forma parte de la vida del individuo creándose un hábito de aprendizaje continuado en el tiempo.
- Natural: la interacción diaria con la tecnología ha generado una manera natural de aprender siendo casi transparente e invisible para el estudiante.

8) Aprendizaje transformativo (T-learning)

Esta modalidad se desarrolla en el salón de clases, en las plataformas de aprendizaje electrónico, las redes sociales, televisión digital interactiva y los entornos personales de aprendizaje para abordar un aprendizaje global. Donde el estudiante es sujeto principal en el aprender haciéndolo con base en la gama de información a la cual puede acceder.

Esta definición se parece a una versión más intensiva de la modalidad presencial con una mayor inserción de las herramientas TIC en el aula.

Modalidad de la clase ludificada diseñada.

En base a todas estas definiciones la clase ludificada que se presenta en este trabajo se puede ubicar en dos de esas modalidades.

La clase se da en modalidad E-learning, pero con un encuentro sincrónico para jugar en grupo con los alumnos.

Pero también se puede dar en modo presencial en cualquiera de los laboratorios de informática de la Universidad. En este caso sería presencial con TIC por el uso combinado con esas tecnologías.

El Smartphone como metamedio

Dejando un poco el tema de los dispositivos educativos como sistemas complejos y heterogéneos para completar el panorama actual es necesario enfocarnos a continuación en otro tema,

Se tata a continuación sobre la tecnología dominante en la comunicación. Dicha tecnología que está impactando profundamente en el sistema educativo y que aún no se sabe con certeza como se puede integrarla o limitarla es el celular o smartphone.

De la guerra de las pantallas sorprendentemente ha resultado triunfante una muy pequeña; la de los celulares o smartphones.

El Smartphone es mucho más que un teléfono sofisticado. El Smartphone es una herramienta cognitiva que incrementa o suplementa varias facultades propias de la cognición humana como la capacidad de cálculo, de memoria, de comunicación, de traducción, de almacenamiento multimedia (textos, imágenes, sonidos, documentación, música), digitalización de textos, control en tiempo real de variables de salud, monitorización, entretenimiento, aprendizaje, acceso a la información en tiempo real, medio de pago, herramienta de trabajo y muchas cosas más. No sólo las que vemos actuales, sino también consideremos las que están en desarrollo o en proyectos.

Todo el tiempo se descubren nuevas posibilidades de aplicación de estas flexibles herramientas. Con la IA este asistente puede interactuar en lenguaje coloquial con su usuario coincidiendo totalmente con el concepto de asistente digital imaginado en las novelas de ciencia ficción. Con un asistente digital se puede empezar a conversar con el smartphone como si fuera un consejero y amigo.

La penetración del Smartphone o de los móviles como se denominan habitualmente merece una consideración aparte. Cómo ya se expresó anteriormente han merecido clasificarse en una modalidad propia como M-learning. Técnicamente es la

ponderación de un medio particular dentro del concepto más grande de E-learning, pero se merece esa especial ponderación por las siguientes características:

1) Es un metamedio o sea que es un canal de comunicación para muchos medios.
2) Su uso es generalizado.
3) Se usa desde temprana edad.
4) Ha reemplazado a las computadoras como medio de alfabetización digital.
5) Sin acceso a las redes de comunicación es una computadora que pierde prácticamente todas sus capacidades más importantes

Lo que consideramos actualmente como alfabetización va más allá del dominio de la escritura para acceder al conocimiento y la cultura. El ciudadano de la aldea global necesita de una intensa alfabetización digital para tener ese acceso.

Existe actualmente una nueva brecha entre los que tienen acceso y los que no lo tienen al mundo digital. Ese acceso no es sólo un elemento como el Smartphone o la computadora, sino también el acceso a una gran infraestructura de comunicaciones global (García-Ávila, 2017).

Por suerte, la difusión masiva de los smartphones está en cierta forma cumpliendo ese rol de cierre de esa brecha universalizándose más el acceso. Existen lugares sin redes eléctricas, pero al alcance de un celular.

El Smartphone es el metamedio (Marquez, 2017) (el medio que reúne a todos los medios) que actualmente ha reemplazado a las computadoras (Cabello, 2017) y predominado sobre otras pantallas y lo ha logrado por muchas ventajas que se pueden señalar:

- Es más universal que cualquier otra pantalla por su difusión prácticamente individualizada. Antes un teléfono era una ubicación, ahora identifica a una persona itinerante.
- Es el más ubicuo.
- Para muchos sistemas es nuestro identificador personal.
- Siempre está con nosotros cumpliendo el rol de asistente digital.
- Es la extensión digital de nuestras facultades cognitivas, memoria, comunicación y todas las funciones de una computadora.

Es el principal canal de alfabetización digital de esta generación (Ron, 2013); es tal su importancia que una de las discusiones más ricas en los sistemas educativos es como pasar del rechazo, a la incorporación del smartphone dentro de las estrategias de enseñanza en las aulas.

En este sentido, por sencilla lógica, es convincente pensar, que un nuevo plan CONECTAR IGUALDAD (Baladron, 2018) debería preocuparse más por brindar servicios de conexión, que por los medios de hardware, pues la inserción del Smartphone ya es masiva (Statista, 2021). Esta idea ya fue tomada en gran parte por el gobierno nacional en el año 2018 con el Plan Aprender Conectados (PAC) que reemplazó al Plan Conectar Igualdad (PCI) con el concepto de que la entrega de netbooks no era suficiente y que el enfoque debía mutar al de proveer infraestructura tecnológica para que hubiera una conexión real con la TIC (Matozo, 2019).

Finalmente, la pandemia trajo la crisis educativa del 2020 quedando demostrado el valor estratégico de la infraestructura digital.

Concluyendo de este ejemplo citado, teniendo en cuenta la profunda inserción del Smartphone como medio digital, resulta más importante asegurar la infraestructura de conectividad que permita aprovechar todas las potencialidades de esas herramientas, pues la mayoría residen en las redes.

Pensemos ahora en la capacidad de esta herramienta, el celular, que en gran medida ayudó a las familias que en esa pandemia forzosamente debieron conectarse al sistema educativo desde sus hogares y muchas de ellas carecían de computadoras o conexiones adecuadas.

Por otro lado, seguramente el esfuerzo generalizado que hizo la población elevó notablemente el nivel de alfabetismo digital (Garmendia et al., 2021), lo cual es un activo duramente adquirido que debe aprovecharse (Vargas et al., 2021). La pandemia aceleró un proceso que iba a llevar varios años llevando a la popularidad

plataformas educativas libres como Moodle[3] y Open LMS[4] o privadas como Zoom[5], Google Classroom[6] y Blackboard[7] por citar algunas.

También se hizo más notable a nivel general y político la existencia de la brecha digital.

No olvidemos otra cuestión que conspira contra la aceptación inteligente de las nuevas tecnologías. Ella es la tendencia natural a seguir haciendo lo mismo que hacíamos con un nuevo medio (Largo, 2014). Por ello podemos oír las quejas de padres y alumnos sometidos al experimento de la pandemia respecto a la efectividad de las clases por videoconferencia. En referencia a experiencias personales, de comentarios de muchos de colegas docentes y de informes académicos al respecto (Linne, 2020), se advierte que no se puede trasladar en formato similar lo que se hacía en el aula a este nuevo dispositivo. Resultó muy difícil en ese nuevo contexto monopolizar la atención del alumno haciendo las mismas rutinas que se hacían en las aulas; aún en clases virtuales sincrónicas[8].

Este efecto produjo mucha frustración que no fue favorable a estos nuevos medios desmereciéndose su verdadero potencial; para lo cual es responsabilidad de la pedagogía aportar métodos adecuados para estos contextos.

Precisamente, en este trabajo se busca aplicar uno de esos recursos para mantener y monopolizar la atención de los alumnos, tal es la ludificación. La ludificación es una estrategia más, pero muy interesante dado el elevado nivel de atención que logran los videojuegos y que los docentes envidian.

La fascinación que demuestran nuestros jóvenes por el Smartphone demuestra que se puede capturar su concentración fuertemente por este metamedio, y que debe aprovecharse en la actividad que nos preocupa, la enseñanza.

---

[3] Sitio oficial: https://moodle.org/?lang=es)
[4] Sitio oficial: https://www.openlms.net/es/
[5] Sitio oficial: https://zoom.us/es
[6] Sitio oficial: https://classroom.google com/
[7] Sitio oficial: https://www.blackboard.com/)
[8] *Clase sincrónica es en interacción directa con el alumno por medios virtuales o presenciales, al contrario de la clase asincrónica donde el alumno accede a un contenido grabado.*

Es más, dentro de la fuerte captación que ejercen los Smartphones se destacan los videojuegos, por lo cual, es que se sugiere a la ludificación como una estrategia importante a explotar (Barrio Fernández, 2014).

Lo mejor es cuando una tecnología se vuelve invisible o sea que se usa con naturalidad, que está totalmente incorporada. Ya nadie recuerda que se cuestionara el aula o el pizarrón. Por ejemplo, muchos de los recientemente iniciados en videoconferencias ya las usan como un medio habitual para reuniones grupales. También hay estrategias de ludificación como los sistemas de puntos que ya se han generalizado de tal manera que a nadie sorprenden, como ser millajes, puntos por compras, por participar, por opiniones, etc.

En síntesis

En correlación al surgimiento de un rico ecosistema de medios de comunicación; presenciamos también el crecimiento acelerado de un ecosistema de dispositivos de enseñanza-aprendizaje que necesariamente están rompiendo el monopolio del sistema educativo actual (Viera-Santana, 2015).

La pertenencia a la cultura digital global interpela a los educadores y gobiernos para participar del diseño de los nuevos dispositivos y su combinación adecuada para asegurar el acceso al conocimiento y la capacidad competitiva de sus ciudadanos.

El dispositivo áulico no va a desaparecer, pero se está transformando, incluso hibridándose y se está determinando su actual ámbito de aplicación de acuerdo a sus ventajas y desventajas (Moreira, 2015).

La aplicación de técnicas pedagógicas novedosas es urgente para aprovechar en profundidad los nuevos dispositivos de educación que surgen a consecuencia del rico y creciente ecosistema de medios de comunicación de la era actual.

Dentro de las diversas estrategias pedagógicas se destaca la ludificación como una manera de sostener la atención en los nuevos medios digitales.

La aplicación de estrategias de ludificación no sólo tiene el problema de su propia naturaleza, sino también que quizás para una misma temática deberá adecuarse a distintos medios o combinaciones de ellos.

O sea, una misma estrategia pedagógica debe ser adaptable a varios medios de comunicación, más allá del clásico dispositivo áulico.

Cómo veremos más adelante en este trabajo, la actividad ludificada que se propone se adapta en dos versiones de acuerdo con su implementación en forma presencial o en forma online en una clase sincrónica.

Hasta aquí se ha analizado el marco general del estado del arte en que nos desenvolvemos en este siglo y de la educación en particular. Ahora como la ludificación es la parte más importante de este trabajo se analizará más detalladamente sus características y estado de desarrollo en los títulos siguientes.

Qué es Ludificación, introducción teórica

Historia del término

Luego de este breve análisis del entorno actual donde se desarrollan novedosas experiencias educativas en los actuales medios de comunicación en el presente trabajo el análisis se centrará en el estudio de la ludificación, su concepción y características.

El término inglés gamification fue acuñado por el programador de juegos de ordenador británico Nick Pelling ya en el año 2002 (Hein & Correa. 2021). Aunque no es hasta el año 2008 cuando aparece el término gamification en el mundo anglófono y fue hacia el año 2012 que se comenzó a masificar este concepto (Llagostera, 2012).

La Real Academia Española no recomienda el uso del anglicismo "gamificación" dado que el mismo es una adaptación forzada de la palabra inglesa gamification, de modo que su traducción como "ludificación" es un término más adecuado.

El término ludificación es la unión de los vocablos "ludi", que en latín significa juego, y el sufijo "ficación" que implica un proceso de diseño reproducible y reiterativo. Por tanto, el proceso de ludificación puede ser entendido como el proceso de añadir características de juego a otros procesos que no las tienen (Ramírez, 2019).

De diversos autores hay distintas definiciones para la ludificación, se citan algunas a continuación:

- "Uso de elementos del diseño de juegos en sistemas no lúdicos para mejorar la experiencia, compromiso, lealtad y diversión del usuario." (Deterding et al., 2011) .

- "Proceso de mejoramiento de un servicio con posibilidades para experiencias lúdicas con el objetivo de incrementar la creación de valor del usuario." (Huotari & Hamari, 2012).

- La ludificación en su definición más simple se puede indicar como el uso de las mecánicas de juego en ambientes o entornos ajenos al juego (Deterding et al., 2011)

- "Uso de pensamiento lúdico y mecánicas de juego para motivar usuarios y resolver problemas" (Zichermann & Cunningham, 2011).

- “Uso de elementos de juego y técnicas de diseño de juegos en contextos no lúdicos.” (Grande-Perez et al., 2019)

- “Uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema, mejorar la productividad, obtener un objetivo, activar el aprendizaje y evaluar a individuos concretos (Grande-Perez et al., 2019)”.

- El diccionario Oxford define la palabra gamification como «la aplicación de elementos típicos del juego (p. ej. calificación por puntos, competición con los demás, reglas de juego) a otras áreas de actividad, normalmente como una técnica de mercadotecnia por internet para incentivar la fidelización con un producto o un servicio (Nova Castro & Pérez Fuentes, n.d.) ».

Como puede verse en esta serie de definiciones se observan dos componentes principales en todas ellas:

1) El uso de elementos o técnicas propias de los juegos.
2) Su aplicación en ambientes que normalmente no se consideran lúdicos.

Si analizamos las búsquedas de estos términos en internet con la ayuda de la web http://trends.google.com podemos corroborar el auge tanto reciente como creciente de esta temática en todo el mundo y en Argentina en particular. En la ilustración siguiente se muestra la evolución histórica de las búsquedas del término “gamification” y del término “ludificación” en Google.



Ilustración 1 Evolución histórica de búsquedas de la palabra “gamificación”

Se observa en la gráfica un par de cuestiones interesantes. Para comenzar corroboramos que el término surge con presencia creciente a partir del año 2010.

Por otra parte, no podemos observar la línea que quedó en la base y que representa el término ludificación que se confunde con el eje horizontal. Esto es porque el término ludificación no alcanza a aparecer frente al término gamification. O sea que, a pesar de ser el término correcto en español, lo que predomina es la búsqueda del término original en inglés, "gamification". Esto ocurre incluso en nuestro país al igual que en otros de habla hispana.

En el año 2011, Gartner situaba a la gamificación en franco crecimiento, pero en 2013 ya decía que alcanzó su pico de expectativas, y que evidenciaba una tendencia a iniciar el proceso de desinflamiento de las expectativas iniciales, si bien seguía manteniendo el período de maduración de la misma entre los 5 y los diez años (Quintana, 2015).

De acuerdo con Gartner (Quintana, 2015), se estimaba que, en 2015, más del 50% de las organizaciones que gestionan procesos innovadores iban a gamificar dichos procesos. Gartner predice que el 70% de las empresas en el ranking Global 2000 tendrán al menos una aplicación gamificada y que la gamificación será una de las tendencias significativas en los próximos cinco años. M2 Research, por su parte, predice que la gamificación supondrá un mercado de 2.800 millones de dólares en 2016 (Quintana, 2015). Asimismo, sin embargo, Gartner predice que el 80% de las iniciativas de gamificación fracasarán, precisamente por no tomar en consideración aspectos consustanciales a las personas, al negocio o la organización, en definitiva, por banalizar y simplificar una realidad compleja como es el comportamiento humano (Quintana, 2015).

En este sentido, se destacan cinco principales áreas de adopción (Quintana, 2015), donde mayor expectativa despierta esta tendencia, encontradas por Gartner a través de sus encuestas a CEOs de diferentes empresas líderes. Las mismas que aquí se resumen:

- **Fidelización de Clientes (Customer Engagement):** utilizar el juego para mejorar el compromiso con nuestros clientes en programas de fidelización digital, en comunidades online, campañas de marketing.

- **Mejora del rendimiento de los empleados (Employee Performance)** mejorar el rendimiento de los empleados introduciendo mecánicas de juego en los procesos internos de la compañía.
- **Educación**, aunque realmente no es nada nuevo, utilizar juegos para facilitar procesos de aprendizaje, en institutos, colegios, universidades.
- **Innovación**, entendida como la gestión para el proceso de la innovación, creatividad, brainstorming, etc.
- **Desarrollo personal**, desarrollar hábitos buenos para las personas, para la sociedad. Que la gente haga deporte, que coman sano, que los niños pequeños se laven los dientes tres veces al día, por ejemplo.

Sin embargo, no todo fue tan promisorio como se esperaba. Las expectativas desproporcionadas respecto a la ludificación tuvieron después un correlato de fracasos en general debido a implementaciones deficientes. Como todo concepto tuvo que atravesar un proceso de depuración y maduración. Por ello se recurre nuevamente a las encuestas de Gartner y su ciclo de tendencias conocido como curva HYPE.

La Ilustración 2 representa el significado de la curva mencionada.

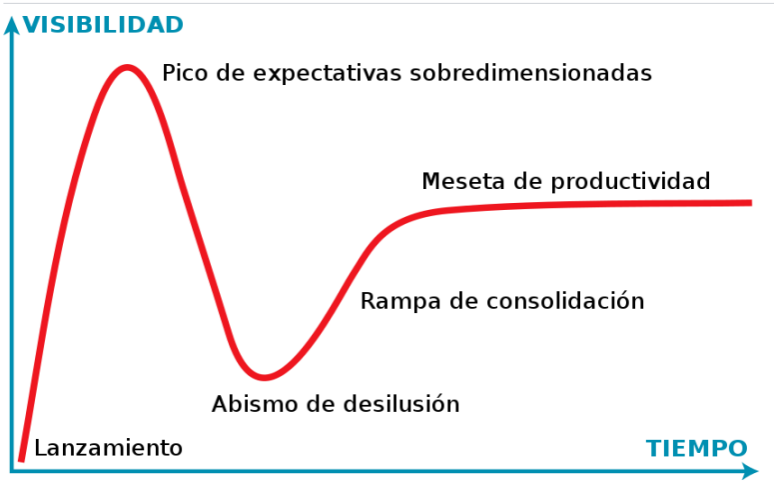


Ilustración 2- Ciclo HYPE

La gráfica es muy explícita, al lanzamiento de una tendencia sobreviene una etapa de expectativas desproporcionadas las cuales al no concretarse desbarrancan en un extremo contrario de desilusión. Si la tendencia tiene buenos fundamentos asciende luego hasta una meseta de productividad donde las expectativas están mejor dimensionadas y ya se ha aprendido a aplicar la idea o concepto con mayor eficacia.

Si vemos las curvas HYPE publicadas por Gartner presentadas en las ilustraciones siguientes está claro que entre 2011 y 2014 se dio el auge y posterior caída del concepto de gamificación en los ámbitos empresariales y educacionales (Korn & Schmidt, 2015).

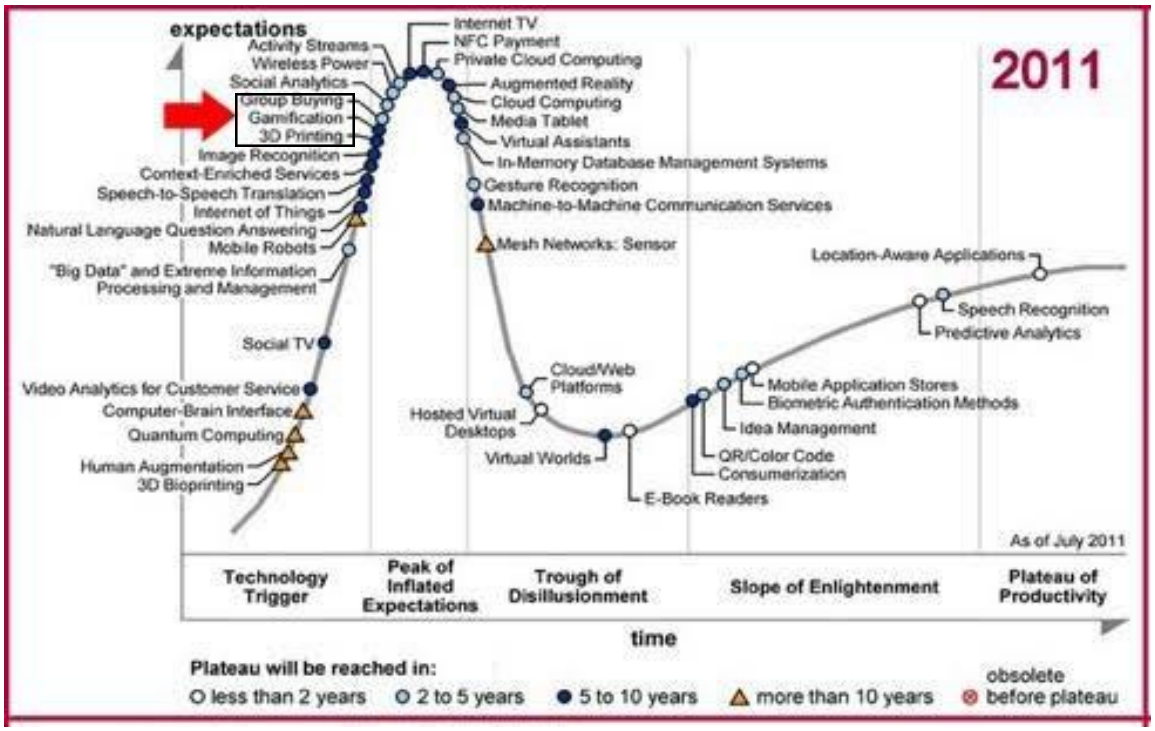


Ilustración 3- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2011

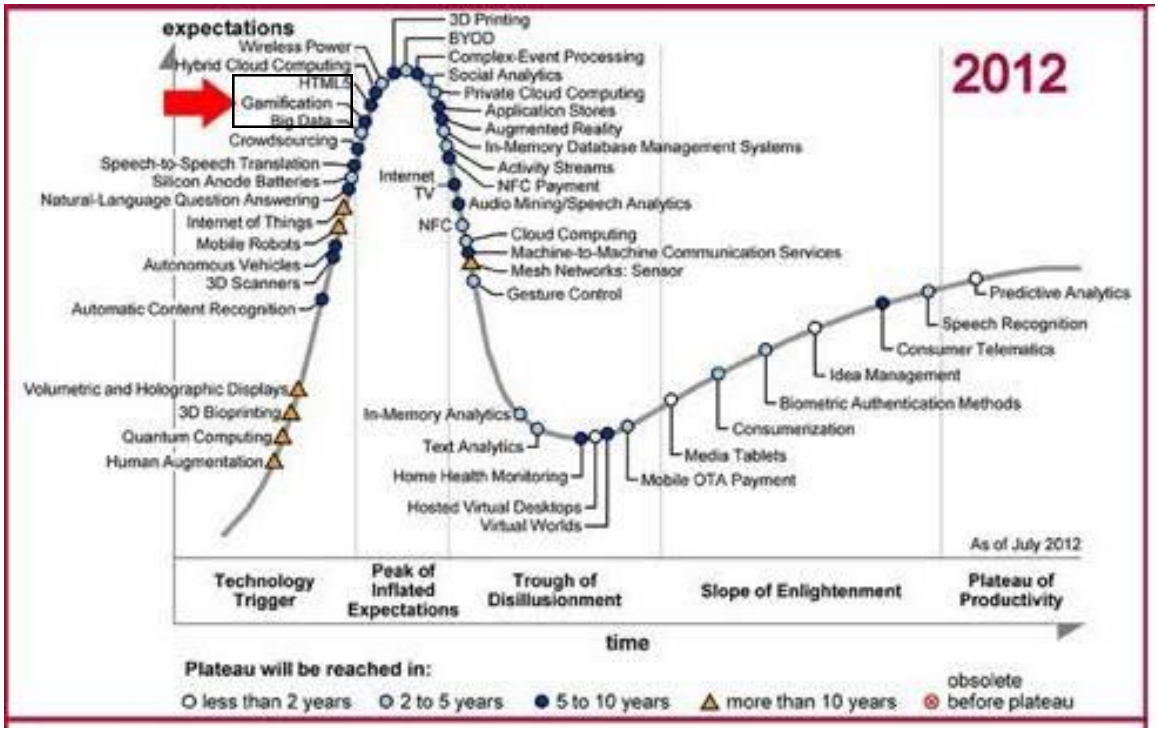


Ilustración 4- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2012

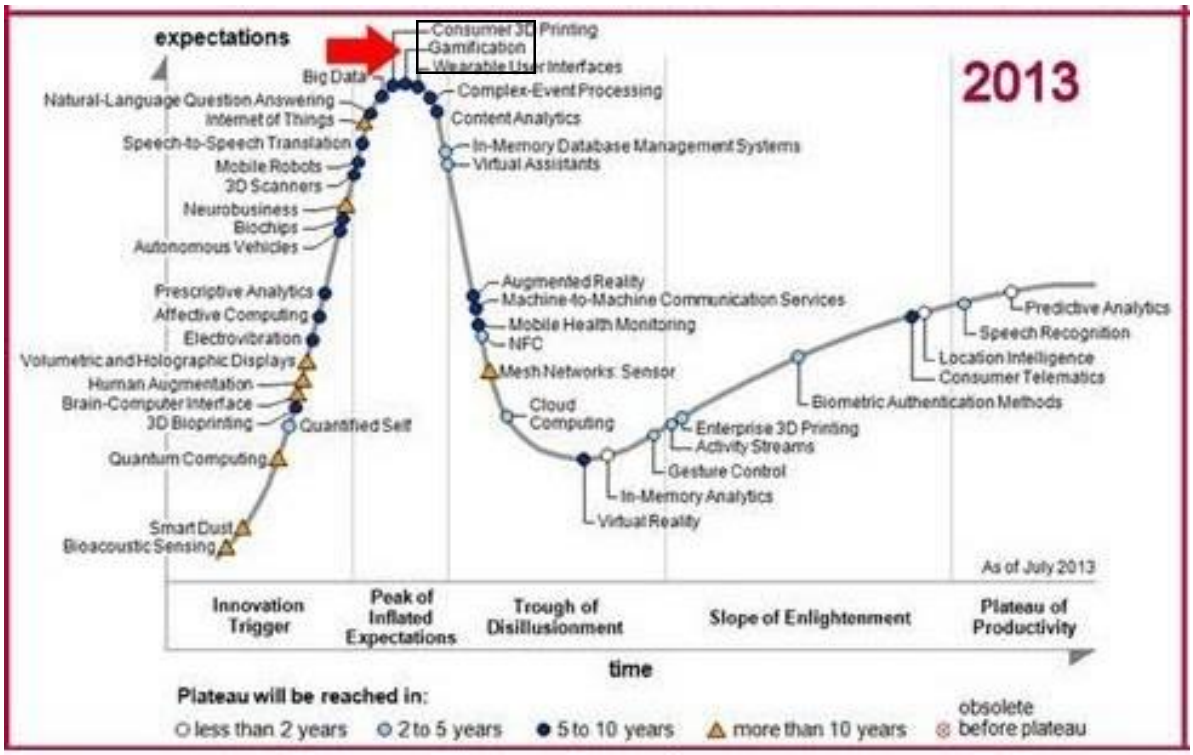


Ilustración 5- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2013

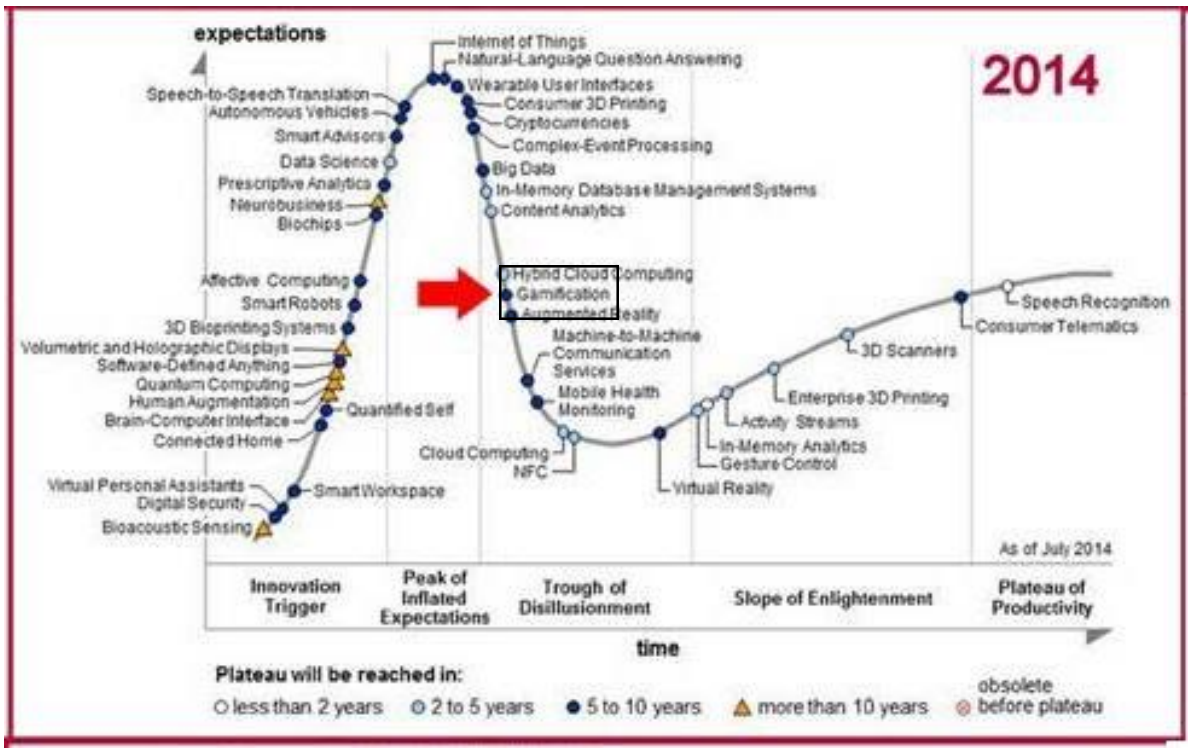


Ilustración 6- Ciclo Hype de tendencias tecnológicas 2014

En las sucesivas ilustraciones puede visualizarse como la flecha negra y un recuadro que señala a la gamificación como tendencia que se va trasladando año a año dentro de la curva

HYPE. Se llega a la cima de las expectativas en 2013 y de inmediato en 2014 baja velozmente hacia el abismo de la desilusión.

Posteriormente en 2016, según lo representado en la Ilustración 8, se observa que comienza su proceso de maduración. Por lo tanto es de presumir que actualmente estamos en la meseta y que las iniciativas de ludificación se están tomando con más prudencia y objetivos concretos y mesurados.

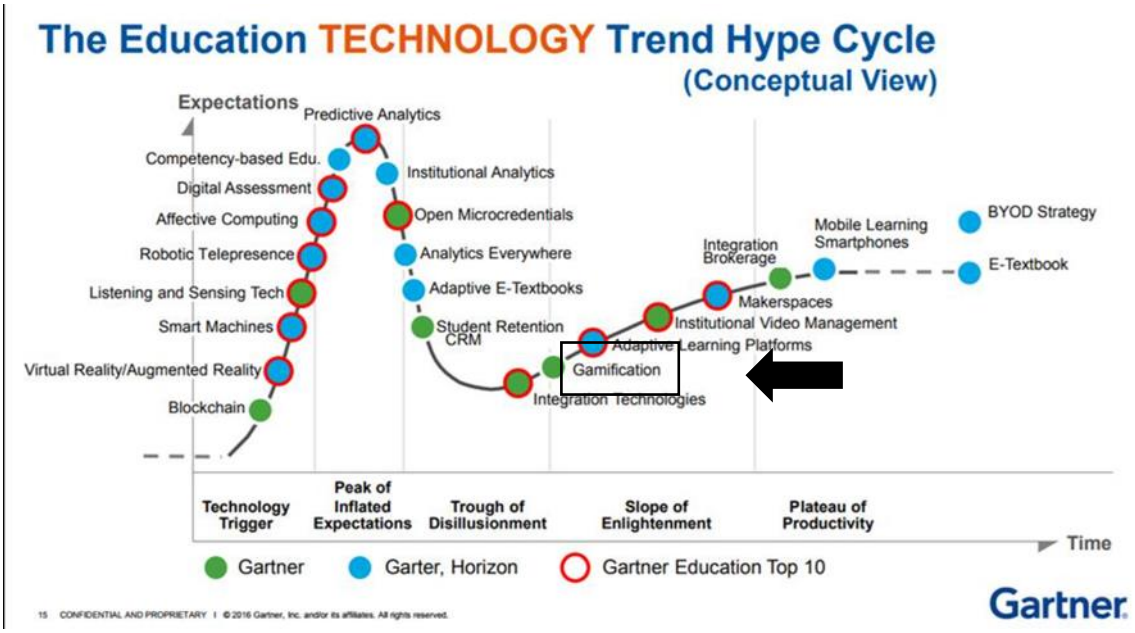


Ilustración 7 Ciclo Hype para educación 2016 obtenido de (Gartner, 2016).

La ilustración 8 representa la curva HYPE de tendencias de 2016 (Gartner, 2016) donde la consultora ya pone a la ludificación como una tendencia que pasó su etapa de sobreestimación y va entrando en una etapa más estable, proyectando su madurez para dentro de 5 a 10 años. Por lo cual ya estaríamos en esa etapa en la actualidad (Llorens Largo et al., 2015b).

Respecto a las dificultades de implementación que tienen las iniciativas de ludificación se puede ejemplificar en una observación de nuestra realidad cotidiana. Esta puede servir para expresar por lo menos algunas de las dificultades para la concreción de estas iniciativas.

Un empleo muy común de aspectos de la ludificación es la fidelización por sistemas de puntos y premios en diversos ámbitos comerciales, por ejemplo millajes en

aerolíneas, puntajes por consumo de tarjetas de crédito, en tarjetas de supermercados, y otros.

Pues bien, la generalización de esa metodología lleva a un punto de saturación en que el estímulo desaparece, tanto en cada empresa en particular como en la generalidad del uso. El usuario directamente comienza a ignorar el estímulo. Por lo tanto, ninguna receta es de resultados permanentes, sino que debe adaptarse constantemente para atraer al cliente. Comparando dos bancos A y B se ha visto dos posturas diferentes.

El banco A implementó un sistema de puntos por consumo desde principio de este siglo, y lo mantiene sin cambios, casi ni renueva el inventario de premios; resultado: indiferencia.

El banco B renueva anualmente el listado de premios y lo va adaptando a las nuevas tendencias; y ahora en forma más proactiva se comunica por mail con los clientes y le ofrece canjes de puntos por descuentos cuando realizan algún consumo (el cliente no tiene que buscar el premio, el banco se lo ofrece), y lo realiza en forma casi automática con su aprobación.

No hace falta identificar a los bancos, cualquier usuario de tarjetas puede comparar servicios similares que se han generalizado en ese mercado.

Para finalizar se podría indicar que los estímulos deben renovarse constantemente y competir con otros. Ninguna solución estática tiene efecto duradero y debe adaptarse con conocimiento del mercado objetivo. Y ello puede explicar el fracaso de muchas iniciativas de ludificación. Tampoco la imitación de lo que todos hacen da resultado, pues se satura al usuario con la misma receta. En el mercado financiero de consumo se ha generalizado el estímulo por puntos y premios, por lo tanto se vuelve algo común y casi obligatorio, ahora deben diferenciarlo de alguna manera para que sea efectivo.

A pesar de las dificultades enunciadas, la inclusión de juegos en aplicaciones laborales, en encuestas, en la enseñanza, en redes sociales, y otros ámbitos puede incrementar de forma considerable la motivación, la fidelización y la participación de sus usuarios o clientes y vale la pena intentarlo. Hacerlo, como toda iniciativa compleja, requiere trabajo, persistencia, desarrollar una curva de aprendizaje y un circuito de retroalimentación para una continua adaptación al medio.

Los que trabajamos en el ámbito educativo hemos visto y aplicado los juegos en la educación desde mucho antes de la existencia de los videojuegos informáticos. Existen muchas características de los juegos que se han probado en la educación (Llorens Largo et al., 2015a). Hace más de medio siglo en la educación primaria (década del 70) se hacían concursos de matemáticas, de lectura, de conocimientos históricos, representaciones teatrales de historia, mérito por puntaje, abanderados, cuadros de honor y hasta había docentes que hacían competir a sus alumnos por caramelos.

Pues bien, entonces ¿donde radica este auge de la ludificación? La respuesta la dan los nuevos medios digitales que nos proveen un arsenal mucho más grande de recursos para motivar el aprendizaje y un alcance universal o ubicuo. Pensemos en la posibilidad de recorrer un museo virtual, o de simular experimentos en forma interactiva (sin riesgos), o una experiencia inmersiva en un contexto natural determinado o en un episodio de la historia.

Lo destacado es que los videojuegos forman parte de las vidas de los adultos jóvenes actuales, tanto en el ámbito educativo como empresarial. Por esta razón, es posible encontrar estos formatos en estrategias y estilos bajo el concepto de ludificación en ambos espacios. Por otra parte, en la actual cultura de las redes su alcance puede ser universal o impactar rápidamente en escala global.

La importancia de este auge se potencia por la existencia de todo un nuevo ecosistema de medios que difunden información y captan la atención de las personas. Para competir con ellos la educación formal basada en la cultura escrita debe asimilar nuevos medios de comunicación y simultáneamente competir con nuevos formatos y herramientas para captar esa cuota necesaria de atención y mantener a los alumnos motivados. Una de esas herramientas sin duda es la ludificación.

El docente básicamente debe competir contra las pantallas o incorporarlas a la educación. Hecho esto, debe competir por su cuota de atención desde los métodos y los contenidos. Y es allí donde la ludificación es una estrategia posible para incrementar y mantener la motivación de los estudiantes.

Ahora bien, profundizando más en el concepto, sus características y analizando sus partes, será posible comprender qué elementos de ludificación pueden incorporarse a distintas actividades educativas.

Según este concepto no todos los elementos de la ludificación deben ser asimilados, sino que deben ser usados como parte del arsenal pedagógico, descubriendo que herramienta o característica es la más adecuada en cada campo curricular.

Puede haber características que van desde una escala de premios hasta una inmersión virtual en la dinámica de un fenómeno para recorrerlo y aprehenderlo.

Planteando este análisis a la inversa, se usará un modelo teórico que a partir del conocimiento de esos componentes de la ludificación nos permita evaluar el grado de logro de una iniciativa de ludificación en particular se utilizará el modelo MDA, el cual se describirá en el título siguiente.

La finalidad de esta introducción teórica es cerrar con una serie de parámetros que puedan servir para mensurar el grado de ludificación de una actividad pedagógica en particular.

Y en especial en este trayecto de aprendizaje evaluar la clase ludificada que se presenta en este trabajo final por la cantidad de elementos o características que toma de los juegos.

El modelo DMA está muy difundido y sus características pueden encontrarse en una extensa, diversa y a veces superpuesta bibliografía.

Características de los juegos que motivan al jugador

Algunos elementos característicos del juego que introduce la ludificación en ámbitos no recreativos son (Gómez García, 2015):

Sistemas de puntaje o medición de logros: un ejemplo de ellas son el sistema de puntos, niveles, clasificaciones, etc.

Reglas o mecánicas: Los juegos tiene reglamentos, métodos y limitaciones de actuación cuyo conocimiento incrementa la habilidad del jugador u organiza la competencia contra sí mismo o contra adversarios. Por ejemplo métodos válidos para obtener más vidas, o más premios.

Dinámicas de juego: recompensas, competencias, estatus o reconocimiento.

Efectos esperados de la ludificación.

- Activa la motivación por el aprendizaje.

- Permite la retroalimentación constante.
- Facilita un aprendizaje más significativo.
- Permite una mayor retención en la memoria al ser más atractivo.
- Otorga compromiso con el aprendizaje y fidelización o vinculación del estudiante con el contenido y con las tareas en sí.
- Permite resultados más medibles como son niveles, puntos y medallas.
- Genera competencias adecuadas.
- Alfabetiza digitalmente.
- Genera aprendices más autónomos.
- Desarrolla competitividad.
- Y a la vez incentiva la cooperación cuando se forman equipos.

Objetivo del concepto

La ludificación (Sandí & Ramírez, 2013) viene a persuadir al usuario, en este caso, al estudiante en participar del juego, de convertir una simple tarea en algo atractivo y que represente un reto, esto por medio de la persuasión. Una persuasión proveniente de la dinámica, de la simulación de la actividad, de la forma en que se muestra el juego, provocando en el estudiante ese deseo de participar.

Atendiendo a dónde apliquemos la ludificación y con qué fin, podemos diferenciar tres tipos principales (Werbach & Hunter, 2012):

- **interna**, cuando se produce dentro del ámbito empresarial para conseguir aumentar la productividad de sus empleados;
- **externa**, si también es en la empresa, pero con el objetivo centrado en los clientes existentes o potenciales, en el marketing;
- y, por último, la ludificación que busca **cambios conductuales** si se centra en conseguir mejoras en la población, como pueden ser mejorar el aprendizaje a nivel educativo o seguir una dieta.

Desde el punto de vista de la ludificación, una encuesta de satisfacción del cliente o un estudio de mercado puede convertirse en un juego en el que poder ganar premios al responder las preguntas.

Claves para ludificar

En resumen, algunas de las claves para ludificar con éxito son (Borrás Gené, 2014):

- ✓ Que sea social: competir, colaborar, compartir, ver.
- ✓ Que cree lealtad.
- ✓ Que cree hábitos.
- ✓ Que se pueda escoger. Que exista una progresión.
- ✓ Que se piense en los participantes como en jugadores.
- ✓ Que cree expectación.
- ✓ Que se piense como un diseñador de juegos.
- ✓ Que considere que jugar puede ser divertido.
- ✓ Que haya una progresión hacia un dominio de la materia o maestría, mediante pequeños logros.
- ✓ Que contemple lo que motiva: Maestría. Auto descubrimiento. Diversión.
- ✓ Que se mantenga a los jugadores en el juego, jugando.
- ✓ Que sea divertido, dado que los juegos funcionan porque son divertidos; por lo tanto, hay que conseguir que la actividad ludificada también sea divertida.
- ✓ Qué se considera divertido:
    - Resolver problemas. Explorar.
    - Trabajar en equipo.
    - Personalizarse.
    - Lograr reconocimiento.
    - Triunfar, ganarle a otros.
    - Recolectar "cosas".
    - Ganar.
    - Compartir.
    - Promover la imaginación.
    - Tener sorpresas.
    - Hacer un juego de roles.
    - Perder el tiempo.

Como puede verse esta serie de características, claves y efectos esperados podría dar lugar fácilmente a un cuestionario de control parecido a los cuestionarios de auditoría para detectar que se puede esperar de un videojuego o de un proceso de ludificación.

Sin embargo, otros teóricos incluso anteriores a los videojuegos como Huizinga (Huizinga, 1939) ya pensaron en este problema y han propuesto modelos para detectar los elementos básicos de un juego o de una ludificación; modelo que se expone a continuación:

La teoría de los ludemas

La descripción de los ludemas se atribuye principalmente al historiador holandés Johan Huizinga en su influyente obra "Homo Ludens". Publicado en 1938, este libro analiza el juego como un fenómeno cultural y sostiene que el juego es fundamental para la cultura humana. Huizinga argumenta que el juego no solo es una actividad lúdica, sino que también crea las reglas básicas de la sociedad y la convivencia (Huizinga, 1984)

Existe una teoría de que existen "Los ludemas pueden ser considerados como las unidades fundamentales de los juegos, fijadas a través del tiempo y reconocibles independientemente del juego en el que se encuentren" (Galan Amador, 2019).

En un mercado tan competitivo como es el de los videojuegos, se supone que los fabricantes han ido aprendiendo una serie de trucos o técnicas que los vuelven a unos más exitosos que otros. Los videojuegos logran crear adicción e incluso que los usuarios realicen aprendizajes muy complejos llevados por esa motivación. Por ejemplo pensemos en los videojuegos que incluyen simuladores de vuelo.

Pero la hipótesis de los ludemas va más allá afirmando que esos elementos son independientes de los videojuegos y aplicables a muchos de ellos, aunque sean muy diferentes. Esos ludemas son las unidades fundamentales reconocibles independientemente del juego en el que se encuentren (Prieto, 2014).

Retomando el tema de la aplicación de la ludificación en los procesos de enseñanza; está demostrado que influye positivamente en la motivación de los estudiantes y en su deseo de aprender. La motivación al logro mejora la atención y la proactividad de los estudiantes, por lo tanto, la ludificación y la aplicación de las nuevas tecnologías en la educación pueden considerarse como potenciales aliados del trabajo de los docentes. Por ello el reconocimiento de los elementos que componen una ludificación exitosa es necesario para una construcción exitosa.

Algunos elementos como el uso de puntos, medallas, tablas de clasificación, resolución de problemas, exploraciones, trabajo en equipo, posibilidad de personalizarse (avatares), formas de reconocimiento, posibilidad de coleccionar cosas, sorpresas, roles, entre otros pueden ser fácilmente asimilados a este concepto de ludemas.

Lo que destaca este concepto es que son elementos independientes de los juegos en particular.

Sin embargo, en el capítulo siguiente se describirá el modelo DMA ya indicado anteriormente, el cual es más detallado y de acuerdo a la definición de ludemas se puede afirmar que esa idea ya está implícita en dicho modelo.

Se asume que conceptualmente los elementos que analiza el modelo DMA en efecto son ludemas. Los cuáles están clasificados en Dinámicas, Mecánicas y Estéticas de los juegos.

Por ello, además, se usará al cierre de este escrito el modelo DMA para determinar qué elementos lúdicos se incorporaron a la clase ludificada que se propone como concreción práctica de este trabajo final.

El modelo DMA – un modelo conceptual

Esta parte no tiene nada de original pues se trata de la necesaria exposición de una herramienta conceptual existente y de uso muy difundido en el ámbito de la ludificación. Por lo tanto cada elemento puede ser citado de muchas fuentes donde ha sido empleado. En honor a la brevedad se ponen como referencias sólo algunas citas de origen por cada elemento del modelo. O sea, esto es un resumen de esta herramienta conceptual.

Para entender la ludificación (Hunicke et al., 2004) propone un modelo conceptual denominado MDA por sus siglas en inglés Mechanics (Mecánicas), Dynamics (Dinámicas) y Aesthetic (Estéticas), en el cual describe los componentes en los que se basa la ludificación. La ilustración 9 lo representa.



Ilustración 8 - Jerarquía DMA traducido de (El-Khuffash, 2013).

Según el autor, estos tres elementos se conjugan para poder crear ambientes verdaderamente ludificados que invitan a las personas a realizar las acciones deseadas. Una tabla de interacciones presenta la relación entre los elementos tal como se representa en la ilustración 10.

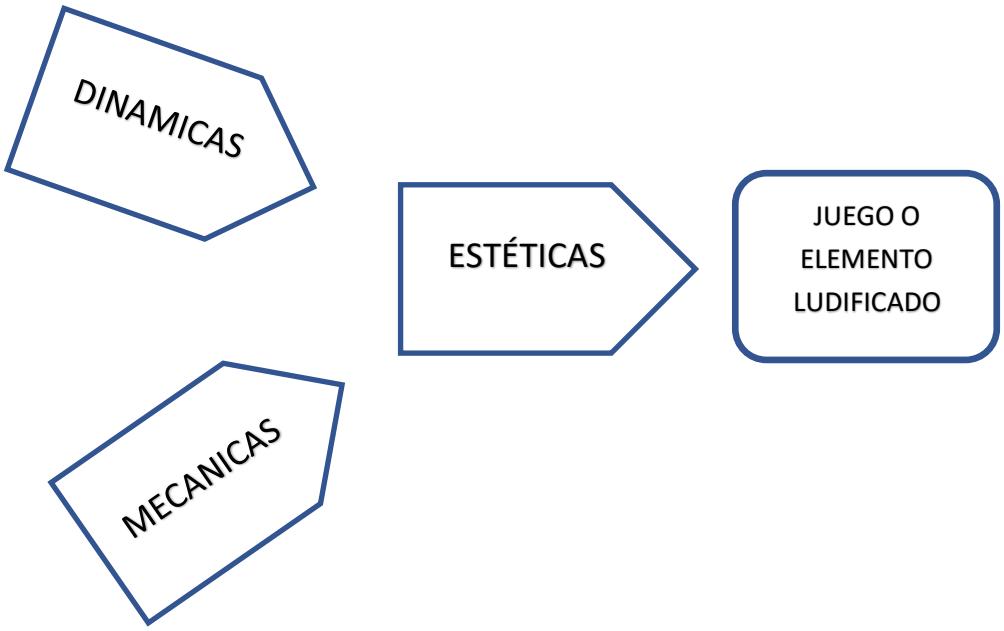


Ilustración 9 - Concurrencia DMA en el elemento ludificado.

Mecánicas de juego

Las mecánicas de juego son aquellas reglas que consiguen que la actividad se asimile a un juego o a una actividad lúdica, pues consiguen la participación y el compromiso por parte de los usuarios a través de una sucesión de retos y barreras que han de superar. Que también se genere un cierto nivel de "adicción" y compromiso por parte de los usuarios.

Como se puede ver en la tabla 1, Beza propone una lista de las mecánicas generalmente usadas para crear un ambiente ludificado (Beza, 2011).

Tabla 1-Principales mecánicas de la ludificación (Traducido de El-Khuffash, (2013)).

Mecánica	Descripción
Puntos	Los puntos pueden ser usados para recompensar a los usuarios a medida que realizan alguna acción en la plataforma, generalmente los puntos son: ➢ puntos de experiencia, ➢ puntos por habilidades o ➢ puntos de influencia.
Niveles	Los niveles son un sistema que permite a los usuarios ser recompensando por la acumulación de puntos, el cual permite demostrar un cierto grado de experiencia. Frecuentemente algunas habilidades o temas pueden ser desbloqueadas a medida que los usuarios suben de nivel.
Desafíos, trofeos, insignias y logros:	Estas cuatro mecánicas trabajan de una manera similar y su principal misión es la de alentar al usuario a hacer algo para luego recibir una recompensa. Los desafíos les dan a las personas objetivos sintiendo que ellos están trabajando por conseguir algo.
Bienes Virtuales	Son elementos que se pueden ir consiguiendo a medida que se va avanzando dentro del sistema, estos generalmente son obtenidos por la realización de alguna tarea. La posesión de esos bienes virtuales funcionan como símbolos de status y se pueden mostrar a los demás.
Ranking	Los ranking permiten mostrar cual es el desempeño de casa usuario con respecto al de los demás, esto permite crear un incentivo de competencia entre los usuarios al querer superar a sus demás compañeros.
Regalos y caridad	Son elementos que pueden ser dados de un participante a otro con el fin de mostrar un grado de compañerismo y/o gratitud.

Dinámicas de los juegos

Se define a las dinámicas de los juegos como los aspectos globales a los que un sistema ludificado debe orientarse, es decir, está relacionado con los efectos,

motivaciones y deseos que se pretende generar en el participante (Beza, 2011). Ya expuse una lista de efectos deseados en un acápite anterior.

Beza propone una lista de las principales dinámicas usadas por la ludificación, las cuales se describen en la tabla 2:

Tabla 2- Principales dinámicas de la ludificación (Traducido de El-Khuffash, (2013)).

Dinámica	Descripción
Recompensa	Las personas se motivan cuando saben que van a recibir una recompensa, esta puede ser tangible o intangible.
Estatus	La mayoría de las personas tienen la necesidad de estatus, reconocimiento, fama, prestigio, atención, la estima y el respeto de los demás. Las personas sienten la necesidad de involucrarse en actividades para obtenerla, todos los elementos de las mecánicas estimulan esta dinámica.
Logro	Mucha gente se motiva por la necesidad de logro para lograr algo difícil a través de esfuerzos repetidos y prolongados para conseguir los objetivos. Las personas motivadas por los logros tienen a buscar a desafíos moderadamente difíciles (pero logrables) siendo su máxima satisfacción es ser reconocido por sus logros.
Auto expresión	La gran mayoría de personas quiere y necesita oportunidades para expresar su autonomía y originalidad, se quieren distinguir teniendo personalidades únicas que los diferencien de los demás. Esto se relaciona con el deseo humano de mostrar el sentido de estilo, identidad y personalidad. Usar bienes virtuales es un modo muy común para los usuarios de crear su propia identidad, estos pueden ser obtenidos como una recompensa, recibido como un regalo o comprado con dinero real, la creación de avatares también es usado como método de expresión.
Competencia	Las personas también pueden ser motivadas a través de la competencia. Existen evidencias que los más altos niveles de rendimiento pueden ser logrados cuando se establece un ambiente competitivo y el ganador es recompensado. Esto se da ya que ganamos un cierto grado de satisfacción comparando nuestro rendimiento con el de los demás. Por tal razón se usan los rankings públicos con el fin de mostrar nuevos logros desbloqueados, recompensas obtenidas o los desafíos superados pueden ser un gran motivador para otros usuarios.

Altruismo	El brindar algo a los demás es una de las mejores maneras de poder establecer relaciones entre personas que no se conocen, esto puede ser algún tipo de bien real, o simplemente información o ayuda sin esperar nada a cambio.

Taxonomía de Zichermann y Cunningham

Basada en el marco de diseño MDA, también diferenciando entre mecánicas y dinámicas, considera que las estéticas se producen como el resultado de la interacción de ambas (Zichermann y Cunningham, 2011). Los elementos que propone son:

A nivel de mecánicas:

- ✓ **Puntos**: ayudan al jugador a conseguir el éxito. Considera diferentes sistemas de puntuación como las de videojuegos, de redes sociales, de experiencia, convertibles, de habilidad, de karma, y de reputación.
- ✓ **Niveles**: indican al jugador en qué lugar de la experiencia se encuentra. Deben permitir avanzar, incrementando la dificultad, pero equilibradamente.
- ✓ **Barra de progreso**: permite conocer la distancia hasta la meta.
- ✓ **Tabla de posiciones**: lista ordenada de las puntuaciones de los jugadores. Sugiere tablas de posiciones que incentiven, mostrando al jugador en la mitad de la tabla, lo que puede generar motivación, o bien, tablas de posiciones infinitas, donde se provee una vista limitada de la tabla para evitar frustración.
- ✓ **Medallas**: utilizadas para la promoción social, se obtienen al completar tareas.
- ✓ **Inducción**: permite revelar a los jugadores las complejidades del sistema, lo cual debe hacerse paulatinamente. De acuerdo con los autores de la taxonomía, es el proceso más difícil de alcanzar. Se debe reforzar positivamente al jugador, de manera que se introduzca en la experiencia.
- ✓ **Misiones y retos**: son lo que agregan profundidad a la experiencia. Deben existir retos, de forma que los jugadores tengan una actividad que completar

al acceder al sistema. Se recomienda que al comienzo sean individuales y que más adelante se realicen de forma cooperativa.

- ✓ **Ciclos sociales**: incentivan la participación grupal.
- ✓ **Personalización**: permite a los usuarios ser representados por avatares.
- ✓ **Retroalimentación**: es la información que se entrega al jugador al completar una actividad y es considerada la mecánica más importante del proceso de gamificación, ya que su ausencia puede paralizar al jugador y desmotivarlo.

A nivel de dinámicas:

- ✓ **Reconocer patrones**: al descubrir patrones en las actividades que realizan, los jugadores se sienten recompensados.
- ✓ **Coleccionar**: es uno de los instintos más poderosos del ser humano.
- ✓ **Sorprender**: el incluir experiencias inesperadas aumenta el nivel de compromiso de los jugadores.
- ✓ **Organizar**: muchas personas disfrutan la instauración del orden, pues les permite optimizar sus habilidades.
- ✓ **Flirtear**: es una manera agradable de interacción, que disminuye el distanciamiento social y acerca a los jugadores.
- ✓ **Regalar**: aumenta la conectividad entre los participantes e incentiva la socialización.
- ✓ **Reconocimientos**: premiar los logros satisface a todas las personas.
- ✓ **Liderar**: el hecho de liderar generalmente lleva al éxito. A través de los retos cooperativos y el avance de niveles se puede estimular el liderazgo.
- ✓ **Atraer atención**: la fama se mide en función del alcance social. No puede ser el centro de la gamificación, pues desmoralizaría a quienes no la obtengan.
- ✓ **Ser héroe**: el deseo de actuar como ejemplo puede servir como medio de reclutamiento de nuevos jugadores y de promoción de la experiencia.
- ✓ **Obtener estatus**: el estatus impulsa muchas de las acciones de los jugadores.
- ✓ **Crecer**: el ciclo natural de crecimiento puede formar parte de la experiencia gamificada, pues sacia una necesidad biológica natural.

Estéticas de los juegos

La estética describe el efecto emocional que se espera que se den en las personas cuando el jugador está interactuando con el juego. De este modo al surgir emociones como diversión, confianza, sorpresa y satisfacción en el usuario entonces puede haber un compromiso (Hunicke et al., 2004).

La tabla 3 muestra la relación existente entre las mecánicas y las dinámicas donde se puede observar como las mecánicas pueden influir a la vez en varias dinámicas del sistema (Pineda Corcho, 2014).

Tabla 3- Correlación entre las mecánicas y las dinámicas (Beza, 2011)

Mecánicas del juego	Deseos Humanos					
	Recompensa	Estatus	Logro	Auto-expresión	Competencia	Altruismo
Puntos	●	●	●		●	●
Niveles			●		●	
Trofeos, insignias	●	●		●	●	●
Bienes virtuales	●	●	●		●	
Ranking		●	●			●
Regalos y caridad		●	●		●	

Ámbitos donde se aplica la ludificación

A continuación, se enumeran una serie de ámbitos donde es aplicable la ludificación hasta llegar al objeto de nuestras preocupaciones el cual es su aplicación al ámbito educativo.

La ludificación en los cambios de comportamiento

Otros ejemplos de introducción de elementos pertenecientes al juego en ambiente no lúdicos remiten a The Fun Theory de la empresa Volkswagen. En los ejemplos que cita el blog Laboratorioti[9], la empresa sostiene que la teoría de la diversión está basada en la idea de que algo simple como la diversión es la manera más fácil de cambiar para bien la conducta de la gente (Gómez, 2020).

Ética a través de la ludificación

Si utilizamos la ludificación como herramienta docente, también puede ser utilizada como recurso de educación en valores, o sea para el aprendizaje actitudinal, como ser un uso ético de los recursos de la web o en la vida social. Porque cuando hablamos de educación no sólo nos referimos a la instrucción.

Por ejemplo un aro de básquet arriba de un papelero puede servir para motivar a tirar la basura dentro. O poner un arco con una pelotita colgando dentro de los mingitorios motiva a afinar la puntería de los usuarios.

Los boys scouts otorgan medallas e insignias por realizar buenas obras en la vía pública (ayudar a un anciano, ayudar en un cruce escolar, etc).

La ludificación en el mundo empresarial

En el caso concreto del mundo empresarial, la ludificación se redefine como un conjunto de técnicas relacionadas con lo lúdico que se incorporan a la relación comercial con los clientes para que estos consuman más y que regresen a comprar. Las iniciativas de ludificación han cundido en diversas disciplinas comerciales, y en especial en un medio propicio como el comercio electrónico.

Los primeros en utilizar la ludificación como técnica de fidelización de clientes han sido las aerolíneas implementando sus programas de viajeros frecuentes. Diversas empresas han copiado este sistema de puntos para conseguir fidelizar a los clientes.

[9] Sitio official: (https://www.laboratorioti.com/)

La ludificación y los objetivos de negocio

Muchas compañías en todo el mundo han recurrido a la ludificación para adaptarse a los cambios que las nuevas generaciones de empleados traen consigo, y así lograr sus objetivos de negocio. Estas utilizan mecanismos de juego como insignias, niveles y tablas de clasificación para involucrar a los empleados, aumentar la productividad e impulsar el éxito empresarial.

En la ludificación en un negocio son tres los ingredientes que debe presentar el diseño del juego (Borrás Gené, 2014).

1. Debe ser un Juego serio, es decir, un tipo de juego que se desvincula del mundo infantil y presenta una simulación del mundo real con la intención de resolver un problema.

2. El objetivo no debe estar marcado, sino ser abierto para potenciar la creatividad.

3. La comunicación entre los jugadores debe ser fluida, para encontrar una respuesta válida, o más de una si fuese posible. Tras un proceso de conexión y reflexión.

Entre las ventajas de la utilización de la **ludificación en entornos laborales** se encuentran las siguientes (Arenas, 2019):

- ✓ Mayor motivación en el equipo de trabajo: los juegos nos invitan a ganar, lo que los convierte en altamente motivadores. Convirtiendo las tareas en juegos la gente querrá ganarlos y trabajará mejor.
- ✓ Promueve la creatividad: los juegos liberan la creatividad al relajar el comportamiento estructurado, rompiendo la rutina.
- ✓ Crean diversión: hacen al trabajo más ameno.
- ✓ Estimulan el trabajo en equipo: según el tipo de juego.
- ✓ Favorece la integración del trabajador a la empresa: promueve el espíritu de equipo, ponerse la camiseta de la empresa.
- ✓ Retener el talento: a través de experiencias de desarrollo profesional atractivas y significativas.

La ludificación y las tecnologías de la información y comunicación

La actividad lúdica permite al ser humano aprender con mayor facilidad mediante el juego.

La irrupción de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones y en particular de la estética de los videojuegos abrió nuevas características a los procesos de ludificación en educación y otros ámbitos. Nuevos medios y juegos adaptados a esos medios.

Pero el concepto de ludificación no necesariamente implica el uso de un juego, sino que lo principal es el uso de recursos o características propias de los juegos, a veces sin la existencia de un juego.

Esta idea ya existía mucho antes de los videojuegos y las TIC. Lo nuevo es el aprovechamiento de los medios y estéticas que nacieron con esas tecnologías y por otro lado, el auge del término gamification o ludificación.

La ludificación en educación

En el ámbito de la educación, la ludificación se ha practicado desde siempre. Así, no es raro encontrar profesores que utilizan pequeños concursos o juegos para facilitar a sus alumnos el aprendizaje.

Tampoco olvidemos las representaciones teatrales de acontecimientos históricos, los concursos de saberes o las exposiciones de arte o de ciencias.

Otras experiencias similares son las canciones que acompañan a las listas que hay que memorizar en la escuela, como por ejemplo las de reyes, capitales, tablas de multiplicar, próceres o accidentes geográficos.

Un autor que ayuda a contextualizar la importancia del juego en la sociedad es Johan Huizinga, quien analizó la relación entre el juego y el ser humano desde una perspectiva social y cultural. Para Huizinga (Huizinga, 1939) el juego es una:

> "Acción u ocupación libre que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según unas reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de 'ser de otro modo' que en la vida corriente" (Huizinga, 1939, p. 53).

Sin embargo, en el contexto actual, los jóvenes pasan gran parte de su tiempo jugando con videojuegos o inmersos en las tecnologías de la información y las comunicaciones, por lo que tampoco sería extraño implementar en el proceso de aprendizaje las mecánicas de juego de los videojuegos, como la consecución de logros o los sistemas de puntuación; o sus dinámicas de juego, como fomentar una sana competición entre los alumnos.

La ludificación en el sistema educativo, trata la manera para que el estudiante tenga un aprendizaje más significativo o sea más motivador. Recordemos que no se aprende si no hay intensidad e intencionalidad. Cuantas veces leemos o escuchamos mecánicamente, pero no recordamos porque no estuvieron presente esos dos componentes.

Se quiere desarrollar la voluntad e intensidad en el aprendizaje mediante la motivación del juego.

¿Cómo utilizar el juego en entornos de aprendizaje?

Aunque popularmente se utiliza el término ludificación para referirse a cualquier experiencia que tenga relación con los juegos, la verdad es que existen distintos enfoques que obligan a estructurar, definir y diferenciar la manera cómo se puede utilizar el juego desde un punto de vista educativo.

Cuando se usa el juego con finalidades educativas suele distinguirse entre el uso ocasional de algún tipo de juego y lo que implica una propuesta más compleja y metódica mediante la cual innovar una determinada propuesta didáctica.

Así, podemos diferenciar (Cornellà et al., 2020):

- ✓ Gamification, o ludificación, o gamificación.
- ✓ Game Based Learning (GBL), o Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).
- ✓ Juegos Serios (Serious games)

Estas alternativas siguen siendo metodologías que utilizan la potencialidad del juego, para favorecer los aprendizajes y siguen bajo el concepto amplio de ludificación. Sin embargo, se pretende distinguirlos por sus matices o estrategias de implementación.

Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

Esta metodología tiene como finalidad última utilizar juegos con el fin de aprender a través de ellos. El juego se convierte en el vehículo para realizar un aprendizaje o para trabajar un concepto determinado (Cornellà et al., 2020).

Mientras dura el juego, o al final de la partida, el docente puede reflexionar en torno a lo que está sucediendo en el juego y los contenidos que se quieren trabajar.

La metodología del ABJ no tiene límites y por ello es difícil de sistematizar. No responde a una clasificación concreta porque dependerá, siempre, de los contenidos que se quieran trabajar y de cómo el profesorado sea capaz de relacionarlos con el juego.

Todos los juegos comparten el objetivo de entretener. Desde los más clásicos hasta los más modernos, desde los más sencillos a los más complejos, todos persiguen pasar el tiempo de manera divertida a través de la competición, la habilidad, el azar, la estrategia, y otros ludemas. La tipología de los juegos es extraordinariamente diversa. Existen juegos populares, juegos tradicionales, juegos de naipes, juegos de

mesa, pasatiempos, juegos de rol, juegos motrices, videojuegos, y más. Cuando recurrimos a un juego de entretenimiento con finalidades educativas, deberíamos tener en cuenta que:

- ✓ Cualquier juego puede ser útil si se adapta a los objetivos propuestos.
- ✓ No es necesario que sea un juego considerado educativo. Aunque hay juegos que han sido creados para ser utilizados en entornos académicos para provocar aprendizajes, los juegos que se utilizan en el ABJ no es necesario que lo sean.
- ✓ Se puede utilizar directamente un juego que ya se encuentre en el mercado, pero también se pueden utilizar juegos creados para una ocasión determinada. También pueden ser útiles juegos comerciales a los que se aplica alguna pequeña transformación para adaptarlos a los objetivos perseguidos.
- ✓ Lo ideal es que sean conocidos por casi todos para que sean fácilmente aceptados por los alumnos.

Juegos Serios (Serious games)

Los juegos para la formación (Marcano Lárez, 2008) se diferencian de los juegos propiamente, en que aplican la sistemática del juego y sus mecanismos a un tema serio. Cuanto más atractiva y entretenida sea una acción formativa que utiliza juegos, mayores son las posibilidades de conseguir los resultados deseados.

Se inicia con una definición:

> "Los juegos serios son juegos que tienen una finalidad educativa, de entrenamiento o de información y están cuidadosamente pensados para tal fin. Si bien no están destinados a ser jugados como entretenimiento, esto no significa que no deban ser entretenidos, agradables o divertidos" (Díaz et al., 2015).

O sea un juego se considera en esta categoría cuando ha sido concebido y realizado para una finalidad relacionada con objetivos de la vida real y no puramente por diversión u ocio. Alguno podría objetar que todos los juegos tienen una finalidad del mundo real, pues desarrollan habilidades físicas o cognitivas, pero acá la intención está puesta en un objetivo claro y concreto. Hay muchos ejemplos:

Simuladores de vuelos, entrenadores tácticos, simulación de emergencias o catástrofes, software puramente educativos de diversas áreas, paseos inmersivos por

museos, experimentos de laboratorio sin riesgos, simuladores laborales y un creciente listado de aplicaciones.

Se agrega la propia experiencia a cargo del departamento juegos de guerra de la Escuela Superior de Guerra Aérea durante cinco años. Por supuesto, allí ya no hay mesas de arena y todos los escenarios se simulan con computadoras.

La principal finalidad es abaratar el entrenamiento con el plus de poder crear situaciones imposibles o terriblemente onerosas en forma virtual. Pensemos cuanto ahorran las líneas aéreas con el entrenamiento en simuladores. Allí es donde todas las emergencias son fáciles de proponer al piloto sin gastar combustible o arriesgar una aeronave.

Diferencia entre ludificación, aprendizaje basado en juegos y juegos serios

Es común que se solapen los conceptos por la cercanía de sus definiciones, no obstante hay que tener en cuenta las diferencias que tienen. El aprendizaje basado en juegos es un enfoque de enseñanza donde los alumnos utilizan juegos como recursos de aprendizaje o apoyo a la evaluación. Este tema conjuga específicamente la educación y los juegos, donde se construyen escenarios de enseñanza para alcanzar objetivos de aprendizaje previamente definidos a través de juegos. Mientras que la ludificación se basa en incorporar dinámicas o mecanismos de juego (puntos, rankings, insignias, reglas de juego, etc.) a procesos que de por sí no son muy "jugables", valiéndose de la predisposición psicológica del ser humano para participar en juegos.

El objetivo de la ludificación puede ser reforzar o modificar el comportamiento de los usuarios en cualquier ámbito y no necesariamente en el educativo. Mientras que el aprendizaje basado en juegos, busca particularmente que los juegos sean herramientas de apoyo y su contenido se adecúa según el escenario educativo.

Dado este último párrafo es un poco más difícil escindir la definición de juegos serios. Pues bien, se diferencia del Aprendizaje basado en juegos en que se trata de juegos creados desde un principio con una finalidad seria y se diferencia de una ludificación en que no se usan algunos elementos propios de los juegos en otro entorno sino que se trata de juegos completos en sí mismos.

Respecto a lo precedente. Podría decirse que sólo se trata de una diferencia de intensidad en el uso de los elementos de los juegos respecto a la definición de ludificación.

Por último, respecto a la clase ludificada que se propone en este trabajo, en vista de estas definiciones se puede predecir que su clasificación en la categoría ludificación o como Aprendizaje basado en juegos va a ser ambigua dado que claramente se utilizan conocimientos del lenguaje SQL para jugar un juego ya conocido, pero de una manera diferente a la original, también se incorporan desafíos finales propios de la programación. Se mezcla el juego con la programación del juego. También hay un estímulo competitivo que proviene de la técnica de programación, pero también está el premio tradicional al que por azar gana el juego de lotería.

Por todo ello es conveniente decir que el producto de este trabajo, es **un guión para una clase ludificada**.

Como recomendara la Lic. Florencia Morado, consultora en tecnología e innovación educativa en su seminario para tesistas (Morado, 2022) no debemos centrarnos tanto en la clasificación del producto final y debemos dejar que la creatividad nos lleve a un producto innovador. Las clasificaciones no deben convertirse en obstáculos, son sólo guías para el ordenamiento intelectual.

Administración de la motivación

Dejando atrás el tema de las clasificaciones pasamos en este título a introducirnos dentro del proceso de un juego o de una actividad ludificada. Podemos atraer al usuario con una propuesta novedosa, pero a continuación deviene la necesidad de mantenerlo interesado y activo dentro de la actividad; evitar un abandono prematuro antes del logro del objetivo.

La motivación o entusiasmo que puede generar un juego no es algo estable ni permanente, sino que muestra altibajos, por lo tanto, parte del diseño y estrategia del juego es la manera en que se administra ese nivel de motivación. Por ello no puede faltar en este trabajo una descripción de la problemática de la administración de la motivación.

Generalmente se busca una motivación inicial suficiente para enganchar al usuario y luego se lo debe mantener dentro del juego llegando incluso al nivel de adicción.

Dentro de la problemática de administrar la motivación del usuario es muy importante la Teoría del Canal de Flujo (Csikszentmihalyi, 2010).

Teoría del canal de flujo

Retomando el concepto de ludemas y de la aquilatada experiencia de la industria de videojuegos que convierten a los juegos en 'máquinas efectivas para aprender'. Existe una teoría que complementa estos conceptos y es la de canal de flujo.

Para conseguir que los jugadores dediquen interminables horas a jugar, a realizar tareas difíciles, etc. los juegos se basan en un concepto llamado 'canal de flujo', derivado de la definición de experiencia de flujo propuesta por Csikszentmihalyi.

El canal de flujo es la delgada franja entre el aburrimiento y la frustración se muestra en la ilustración 8:

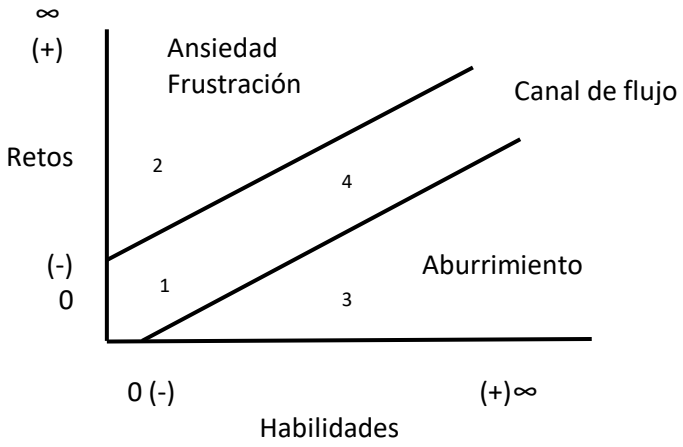


Ilustración 10- Teoría del Canal de Flujo (Csikszentmihalyi, 2010).

En el eje horizontal se muestra el grado de habilidad del usuario para realizar una determinada tarea, y en el vertical, el reto que supone esa tarea para el usuario. Se muestran cuatro situaciones diferentes:

1. Habilidad aún reducida y reto adaptado a este nivel bajo de habilidad;
2. Si aumenta el reto pero la habilidad no es suficiente el usuario cae en la zona de frustración o ansiedad;
3. Si el usuario mejora sus habilidades los retos se vuelven demasiado fáciles y cae en la zona de aburrimiento y desinterés;
4. Según van aumentando las habilidades del usuario, se incrementa también el requerimiento de los retos presentados y de esta manera el usuario continúa en el canal de flujo.

Una persona aprendiendo algo nuevo va a pasar por distintos estados: al principio no tiene casi habilidades y por ello los retos tienen que ser mínimos, si se alcanza ese equilibrio entonces la persona disfruta de ese aprendizaje cuando ve que consigue lograrlo, porque la dificultad es suficiente para que constituya un reto lograble.

Pero, según van aumentando las habilidades de esa persona, es importante que aumenten los retos en lo que aprende, porque si no, entrará en la zona de aburrimiento, fuera del canal de flujo. En el sentido contrario, si la persona recibe nuevos retos que son demasiado complejos para sus habilidades, entonces entrará en la zona de ansiedad y frustración, también fuera del canal de flujo (Schell, 2008).

El objetivo de los juegos es mantener al usuario en el canal de flujo. Esto requiere mantener un fino equilibrio entre retos y habilidades desarrolladas por el jugador, ya que según se vayan desarrollando estas habilidades, irá necesitando retos mayores adaptados a ellas.

La mejor manera de mantener al usuario en el canal de flujo (Schell, 2008), es ofrecerle una experiencia de juego en la que la dificultad aumente y disminuya de forma periódica. Esto produce en el jugador una sensación de comodidad y satisfacción. Aunque no hay que olvidar que otra fuente de motivación humana son las sorpresas y la variedad para evitar el aburrimiento, así que algunos diseñadores prefieren alternar sorpresas en algunos niveles y no seguir un patrón completamente regular para mantener a los jugadores en flujo. Esto se representa

en la ilustración 12.

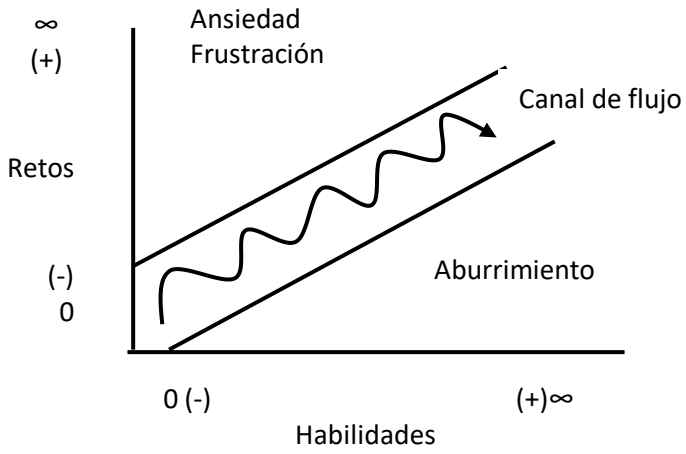


Ilustración 11- Teoría del Canal de Flujo (Csikszentmihalyi, 2010).

Cómo mantener al usuario dentro del canal de flujo.

Se trata de un ciclo de tira y afloja que se repite indefinidamente y que activa el disfrute, el estado de flujo. Al fluctuar entre la tensión y la relajación, el usuario disfruta de ambos y, además del aspecto positivo de estas variaciones, destaca el placer de la anticipación, que el jugador anticipa que tras una fase intensa de tensión va a llegar otra de mayor relajación y viceversa.

Finalmente, el mismo autor (Schell, 2008), propone algunos componentes necesarios para crear una actividad que proporcione al usuario una experiencia de flujo:

- ✓ Objetivos claros, para que el usuario pueda concentrarse en la tarea fácilmente.
- ✓ Sin distracciones, porque diluyen la concentración en la tarea principal, y sin concentración no hay flujo.
- ✓ Retroalimentación inmediata, para que cada acción vea su efecto, sin tener que esperar, porque la espera es fuente de distracciones.
- ✓ Retos continuos, porque las personas disfrutan con los retos, siempre que sean realizables. Si no lo sentimos como realizable, entonces se convierten en experiencias frustrantes y la mente buscará otras actividades más

reconfortantes. Sin embargo, si es demasiado fácil, el usuario sentirá aburrimiento, y tendremos el mismo resultado de pérdida de concentración.

La zona de desarrollo próximo

Finalmente todo lo anterior, el estado de flujo y la teoría del canal de flujo, se relacionan íntimamente en el campo de la pedagogía constructivista con el concepto de "zona de desarrollo próximo" (Martín et al., 2017). El concepto de "zona de desarrollo próximo" fue concebido por Lev Vygotsky padre del constructivismo social (Vigotsky, 1987).

Dicha teoría dice que el alumno tiene un nivel de habilidades o capacidades o de aprendizaje adquirido y todo agregado debe estar dentro de su potencial de crecimiento para mantener el estímulo. Si el objetivo se torna inalcanzable para su percepción probablemente renunciará. Por lo tanto el próximo objetivo a alcanzar debe percibirlo como dentro de sus posibilidades y así estará preparado para objetivos mayores a medida que suba escalones. Por ello existe un dicho en pedagogía; "el elefante se come de a bocados".

El objetivo será, por lo tanto, mantener al alumno en el canal de flujo o lo que es similar según Vigotsky mantenerlo dentro de su zona de desarrollo próximo. Así se mantendrá su nivel de motivación y seguirá aprendiendo.

Opiniones críticas

Como toda área del hacer y del saber, la ludificación también recibe opiniones críticas que debemos tener en cuenta. Muchas de ellas en realidad nos señalan errores de implementación de estas iniciativas. Por ello a continuación se transcriben algunas de las críticas más notorias.

Según una encuesta entre docentes (Aznar-Díaz et al., 2017) la ludificación tiene un gran potencial didáctico en el aula, los futuros docentes apuestan por la ella como una más de las herramientas didácticas disponibles para el ejercicio de su profesión. La mayoría considera que los videojuegos deben usarse de manera puntual dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no generalizada en la actividad pedagógica diaria, sólo para el desarrollo de actividades concretas orientadas a la consecución de determinados aprendizajes. Lo ven como una herramienta

llamativa, pero no tan eficiente como para darle un uso intensivo. Es más, piensan que se adaptan mejor para ciertas materias que en otras.

En general tiene mucho consenso entre los docentes la idea de que como cualquier herramienta cognitiva no es única ni universal. Existen muchas técnicas pedagógicas y el arte está en encontrar la combinación correcta para cada caso. Por otra parte si se hiciera siempre lo mismo, se saturaría el estímulo y perdería eficacia. Muchos piensan que ludificarían algunos contenidos y otros que no, por razones temáticas, de tiempo, de oportunidad o simplemente de preferencia.

Por supuesto que ello no implica renegar de una valiosa herramienta, sino tenerla disponible y aplicarla en su justa medida o en lo que resulte más conveniente, lo que también es un arte.

Esta es la crítica más generalizada, pero se recopilaron algunas más:

1. Que son engañosas para quién no está familiarizado con el juego.

Respuesta: por ello se suelen usar juegos populares o de reglas muy simples de aprender.

2. Que deben ser aceptadas por los sujetos y no caer en una ludictadura (Escribano, 2013).

Respuesta: como ya se dijo, abusar de una misma herramienta satura el estímulo y el mismo se desvanece. El origen de esta crítica radica justamente en los efectos de exagerar lo que debe ser sólo una herramienta más de la pedagogía, del marketing o de los negocios.

3. Que crean una sensación artificial de logro y al ser sólo las mecánicas del juego, el estímulo se pierde (Sánchez-Pacheco, 2019).

Respuesta: esta última crítica es la más radical, pues niega un concepto básico de la ludificación, el cual es el uso de características extraídas de los juegos, como lo son las mecánicas o los ludemas y no el juego en sí. No se cree que sea necesario rebatirlo teóricamente, sino que desde el punto de vista de la práctica se acumulan suficientes casos de éxito como para que haya continuado su difusión y uso.

4. Que son sólo una moda (exploitationware) (Bogost, 2013).

Respuesta: nuevamente, no se critica la herramienta en sí, sino su abuso o excesiva presencia mediática. No olvidemos que es un concepto antiguo revitalizado por los videojuegos, como se mostró su surgimiento como tema en la web (estadísticas de google) las palabras gamification y ludificación han aparecido con frecuencia desde 2010 pero no hay un crecimiento exponencial. Si bien se encuentra entre las tendencias citadas por Gartner (Quintana, 2015), esas mismas encuestas dan como que la misma ya se encuentra en la curva descendente o sea de madurez habiendo pasado ya la etapa de exceso de expectativas (Nagles-Garcia et al., 2015). Quizás esta crítica provenga de esa etapa de exceso de expectativas respecto a la ludificación.

5. Finalmente están los que objetan que el concepto es antiguo y no sólo proviene de los videojuegos (Pérez-Tornero, 2008).

Respuesta: es una postura válida, pero se debe reconocer que los videojuegos y su estética han revitalizado el concepto. Ello ocurrió por ser estos más adecuados en el contexto de los nuevos medios de comunicación, teniendo una alta inserción en la población.

Profundizando en la historia de la pedagogía, grandes representantes como Jean Jacques Rousseau, Célestin Freinet, Maria Montessori, Piaget, Paulo Freire, John Dewey o Howard Gardner han hecho hincapié en la necesidad de crear un nuevo modelo de escuela, más activa y menos repetitiva, por lo que, ese tipo de propuestas de cambio no son exclusividad de la sociedad digital del siglo XXI.

Igualmente todos ellos, han incluido en sus teorías la importancia que tiene el juego en el aprendizaje, a través del juego simbólico, del teatro, del humor y otras modalidades. En definitiva, de aquellos recursos lúdicos que propician una salida de la realidad y el desarrollo de la creatividad en las acciones o en el aprendizaje.

Por otro lado, como ya se señaló anteriormente la inserción de los videojuegos en forma masiva en la cultura de las nuevas generaciones y su evolución y perfeccionamiento hacen inevitable tomarlos como referencia a la hora de planear algún tipo de ludificación. Más allá de que la idea de usar componentes de los juegos es mucho más antigua en pedagogía de lo que aparenta por su auge reciente, los videojuegos aportan nuevas estrategias y atractivos que revitalizan esa tendencia.

Las opiniones críticas recabadas alertan de problemas que pueden devenir de su exageración, de una implementación defectuosa o de poca flexibilidad adaptativa

en un medio cambiante (perder efecto o tornarse aburridos). Mantener la motivación no es un logro estático sino que debe revitalizare constantemente tal como se vio en la teoría del flujo.

Exploración del estado del arte.

Terminado este recorrido de investigación teórica, se enfoca la misma en la investigación del estado del arte específicamente en el área temática de base de datos.

Tras una intensa exploración en la web en búsqueda de juegos o estrategias de ludificación aplicadas al área de la enseñanza de Bases de datos y del lenguaje SQL en particular, se expone a continuación lo que se pudo encontrar al respecto.

Lo negativo es que es poco, pero lo bueno para este trabajo, es que hay mucho por hacer y se tiene la oportunidad de hacer un aporte.

A continuación se describen las aplicaciones específicas de juegos relacionados con la temática de bases de datos y de SQL que se encontraron en el relevamiento.

CEREBRITI:

El contenido presentado en el sitio Cerebrity[10] que se describe a continuación es muy atractivo y abarca muchas áreas del conocimiento. Su objetivo es acopiar videojuegos de todas las áreas del saber las cuáles se listan en la página principal y dentro del área específica de Ciencias donde hay una subárea de Informática, se pueden encontrar seis pequeñas aplicaciones del tema de Base de Datos y SQL.

[10] Sitio oficial: (https://www.cerebriti.com/juegos-de-SQL/tag/mas-recientes/)

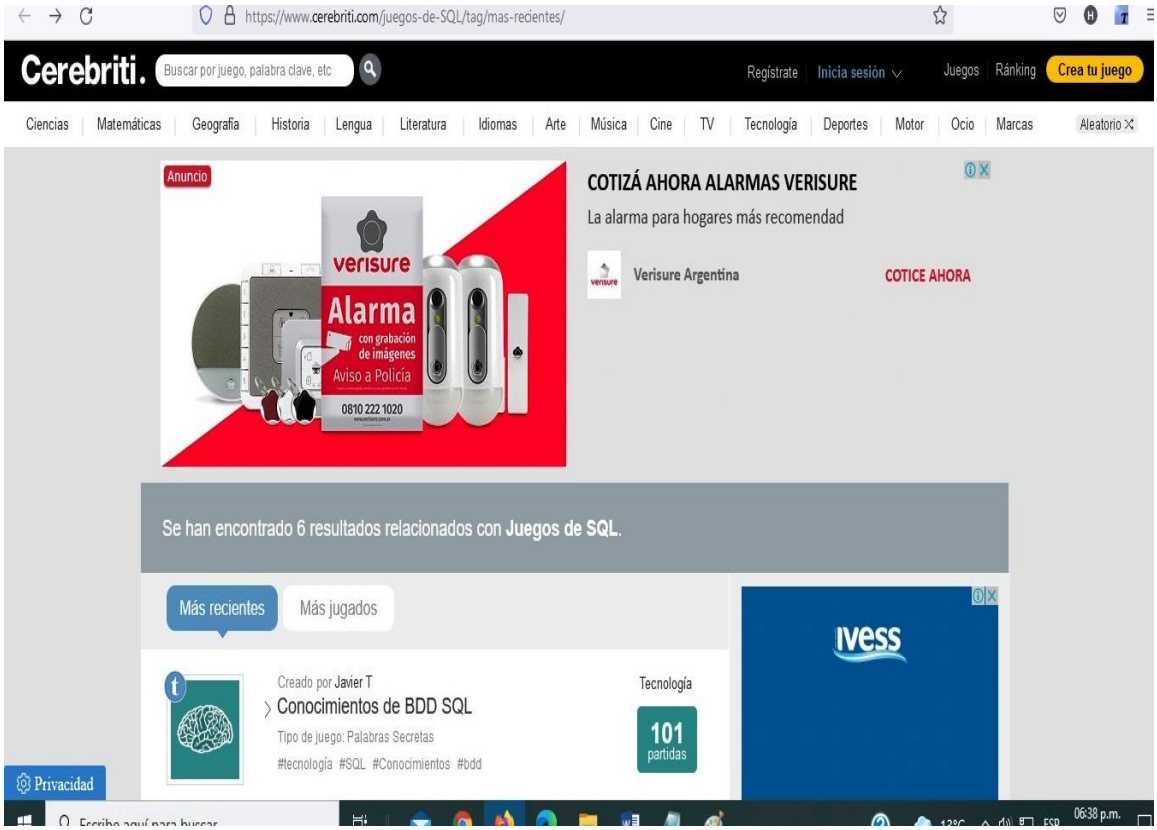


Ilustración 12 – CEREBRITI – Pantalla de inicio

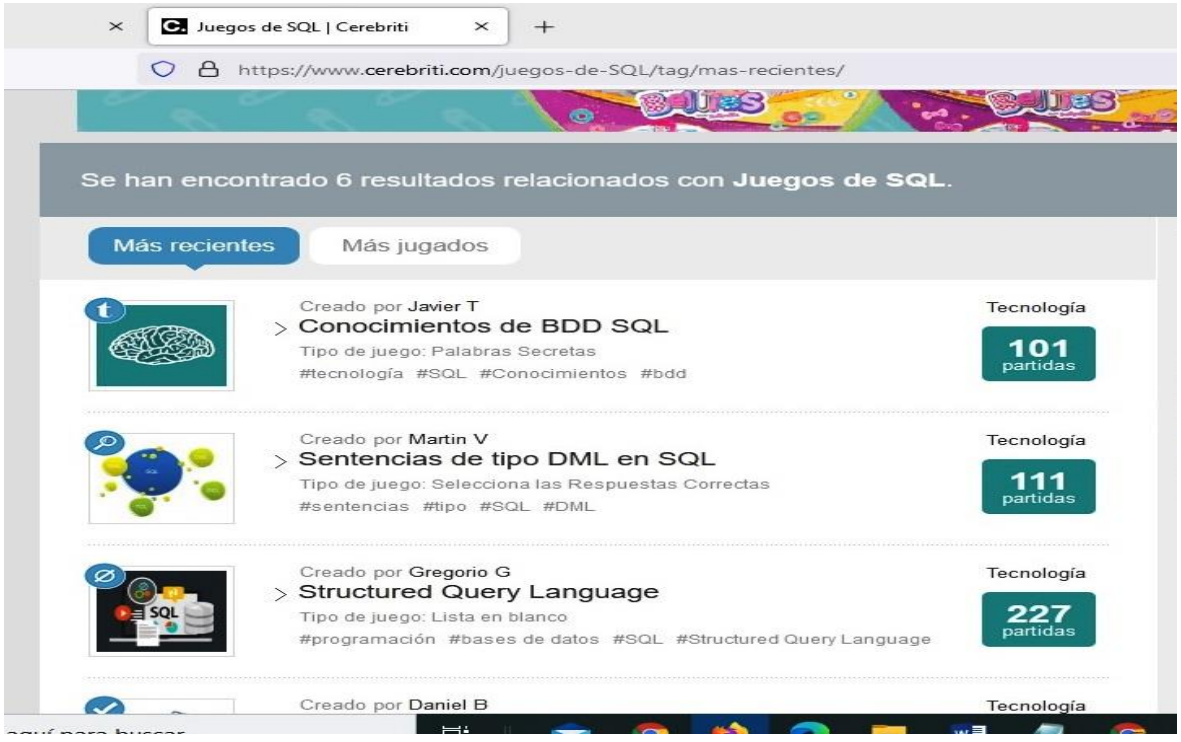


Ilustración 13- Aplicaciones 1, 2 y 3



Ilustración 14- Aplicaciones 4, 5 y 6

Como se ve en las ilustraciones 13, 14 y 15, debajo del nombre de cada juego, se explicita el tipo de juego que es, tales como test, lista, palabra secreta, mapa mudo,…

Primera aplicación: Conocimiento de comandos SQL



Ilustración 15 - Conocimiento de comandos SQL.

Este primer juego representado en la ilustración 16 consiste en responder con una sola palabra una lista de preguntas sobre comandos del lenguaje SQL.

Su objetivo es la memorización de los comandos de ese lenguaje de programación.

Su realización es rudimentaria y poco flexible. No permite avanzar si no se acierta cada palabra, o sea, no se puede saltear una pregunta sino que se debe seguir la

secuencia sin equivocarse lo cual no permite sacar un puntaje de lo que realmente se sabe. Si se traba en la primera respuesta tendrá cero puntos porque no puede acceder a las preguntas siguientes.

Segunda aplicación: Conocimiento del sublenguaje DML del SQL.

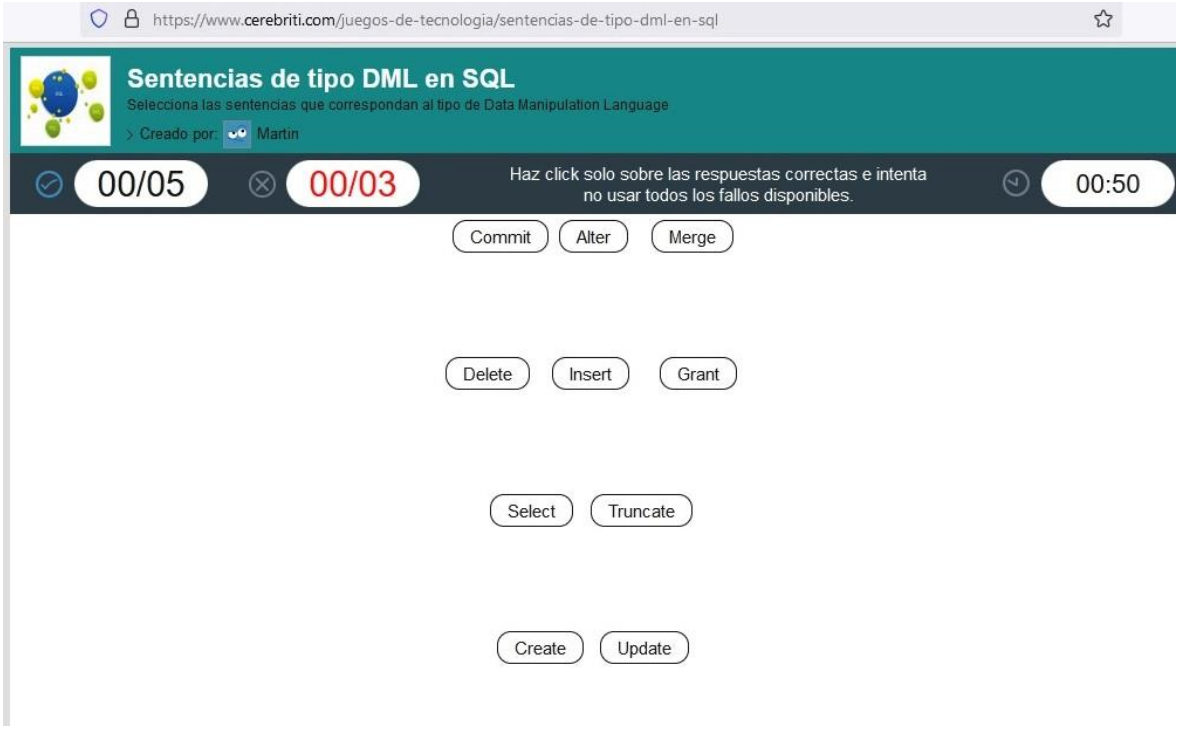


Ilustración 16 - Conocimiento del sublenguaje DML del SQL.

En el juego de la ilustración 17 la consigna es simple; dados varios comandos de SQL, identificar en cada renglón aquel comando que pertenece al sublenguaje DML (Data Manipulation Languaje) que son el subgrupo de comandos de SQL para la manipulación de los registros y de sus contenidos.

Es sólo un ejercicio de memoria con un puntaje. Por momentos no funcionaba correctamente quedando trabado.

Tercera aplicación: Qué tan bien hablas SQL?

Escribe las palabras básicas.



Ilustración 17 - Qué tan bien hablas SQL? Escribe las palabras básicas.

Consigna: llenar esta lista que aparece en blanco con diez comandos de SQL.

En realidad la consigna se presta a error, pues lo que se pretende es solamente aquellos comandos que pueden acompañar a la sentencia SELECT. Por lo tanto da error para cualquier otro comando de SQL aunque sean correctos.

Es sólo un ejercicio de memoria en forma de lista y con un puntaje.

Cuarta aplicación: Qué tanto sabes de SQL?

Elige la respuesta correcta.



Ilustración 18 - Qué tanto sabes de SQL? Elige la respuesta correcta.

Consigna: Elegir una de las opciones de respuesta a un set de sólo 5 preguntas.

Es una típica trivia donde se debe elegir la respuesta correcta entre 3 o 4 opciones. Es muy básico y en el momento que se probó, no funcionaba.

Quinta aplicación: Consultas Bases de Datos.

Breve test sobre consultas SQL.

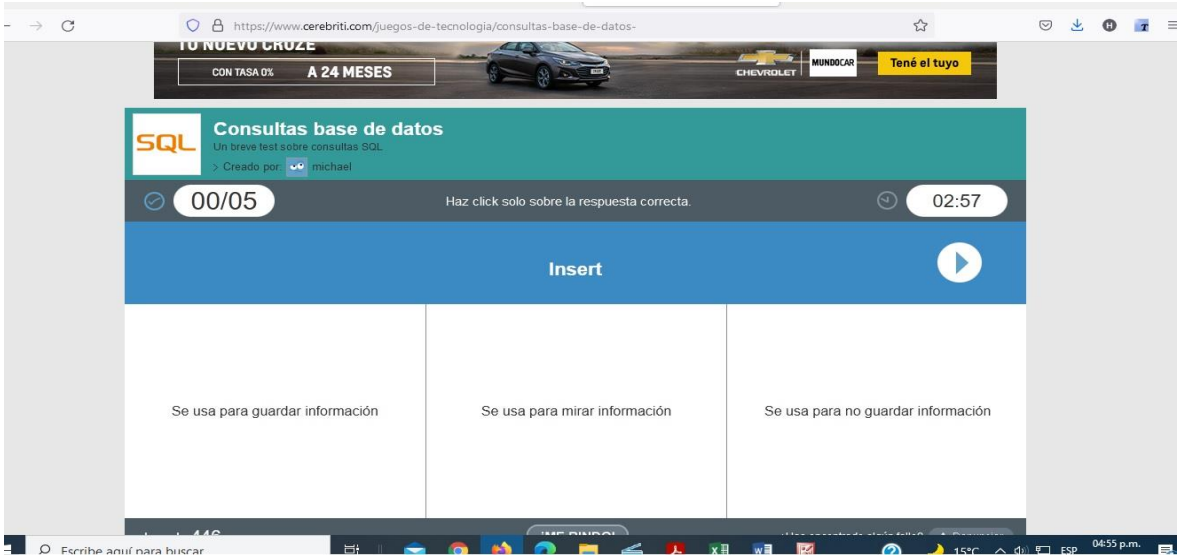


Ilustración 19 - Consultas Bases de Datos. Un breve test sobre consultas SQL.

Consigna: Elegir una de las opciones de respuesta a un set de sólo 5 preguntas.

Es una típica trivia donde debes elegir la respuesta correcta entre 3 o 4 opciones. Es muy básico pero este sí funcionaba. Es muy parecido al juego citado anteriormente.

Sexta aplicación: SQL JOINS?

Arrastra la respuesta correcta a cada uno de los gráficos.

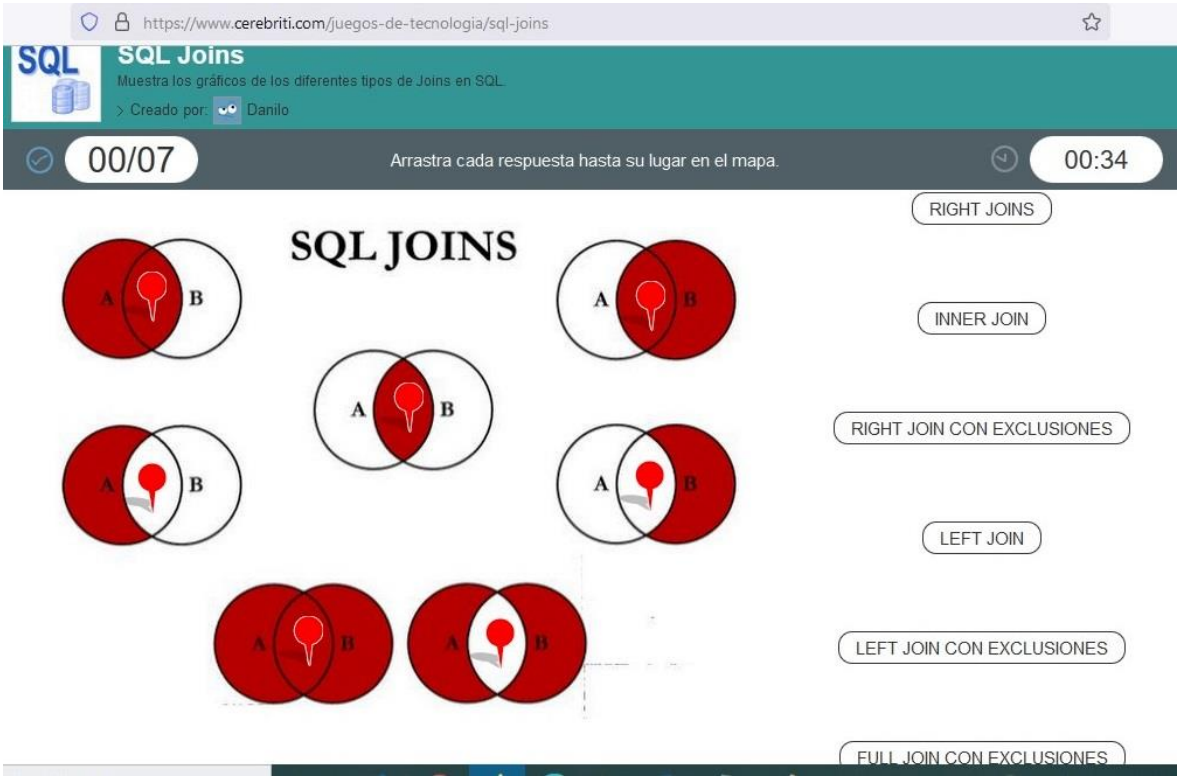


Ilustración 20 - SQL JOINS? Arrastra la respuesta correcta a cada uno de los gráficos.

Consigna: Arrastrar la respuesta correcta y emparejarla con la representación correcta de su lógica de funcionamiento en el JOIN entre dos tablas relacionales.

Es el más elaborado de los cinco juegos que tenía el sitio. Lamentablemente algunos emparejamientos correctos daban el mensaje de error. Se supone que no fue controlado después de su puesta en producción.

Comentario general:

Una buena iniciativa que puede seguir creciendo en número y calidad de juegos.

Su finalidad didáctica es aún básica en sus contenidos, y su aspecto lúdico no va más allá de un poco de representación gráfica y de la obtención de un puntaje.

Lo interesante es que todos siguen cierto modelo y estilo en su presentación. Y que ese estilo deberá ser respetado por los juegos que se vayan incorporando. Eso facilita su interpretación y jugabilidad.

Crítica:

En realidad, todos son test con diferentes variaciones en su presentación, tienen pocas preguntas y algunos de ellos no funcionaban correctamente.

Son más asimilables a un conjunto de trivias que a un videojuego o un juego.

ARQUERAS DE NAND:

Este sitio español es muy prometedor y se presenta un juego con alto nivel de elaboración. Lo cual también lo hace un poco complicado de aprender. Su finalidad didáctica es el uso de sentencias lógicas razonando el efecto que pueden tener cada armas que se puede usar para defender el país de NAND ante el ataque de los invasores. El nombre NAND por supuesto alude a una de las combinaciones lógicas.

Se puede decir que no se limita al ámbito de SQL, pues las opciones o comandos lógicos se aplican a otros lenguajes de programación.

Tampoco se puede decir que es un juego didáctico para aprender SQL, porque el ámbito de las operaciones lógicas es una muy pequeña parte de ese lenguaje de programación.

La gráfica es de buena calidad ambientada en un reino al estilo de fantasía heroica (como el Señor de los Anillos de Tolkien[11]).

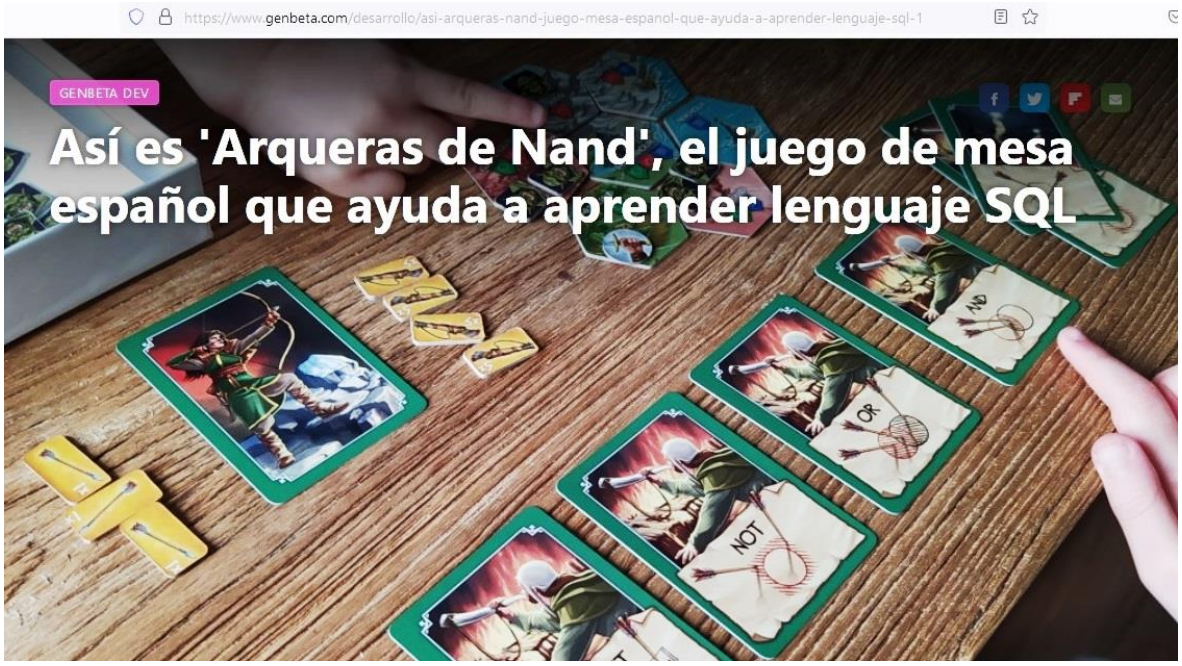


Ilustración 21- Fichas de Arqueras de NAND

[11] Sitio oficial: (https://www.sociedadtolkien.org/)

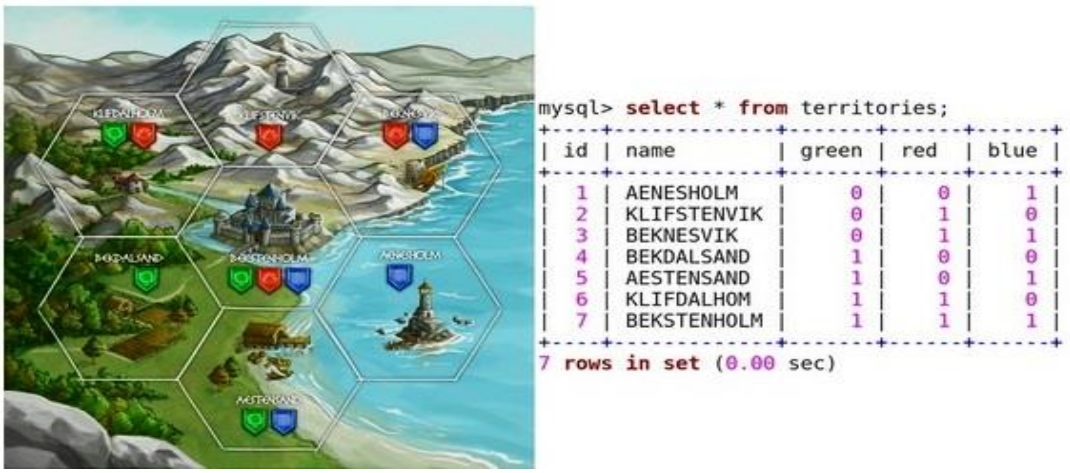


Ilustración 22- Presentación de Arqueras de NAND



Ilustración 23- Arqueras de NAND descripción 1

> *"La idea es seguir insistiendo en que hay muchas cosas en informática que se pueden contar de otra forma. En Arqueras queríamos hacer hincapié en enseñar las operaciones lógicas de una manera muy visual, que cada vez que ejecutemos una [equivalente a una acción en el juego] se vea reflejado en un mapa lo que hemos hecho".*
>
> *"Nos dimos cuenta de que el tablero que estábamos conformando podría ser como una tabla de una base de datos y que las operaciones que iban a realizar las arqueras iban a ser seleccionar unas partes del tablero y dejar fuera otras para hacer sus ataques. Y eso se parece mucho a un uso normal de la base de datos SQL".*



```
mysql> select * from territories;
+----+-------------+-------+------+------+
| id | name        | green | red  | blue |
+----+-------------+-------+------+------+
|  1 | AENESHOLM   |     0 |    0 |    1 |
|  2 | KLIFSTENVIK |     0 |    1 |    0 |
|  3 | BEKNESVIK   |     0 |    1 |    1 |
|  4 | BEKDALSAND  |     1 |    0 |    0 |
|  5 | AESTENSAND  |     1 |    0 |    1 |
|  6 | KLIFDALHOM  |     1 |    1 |    0 |
|  7 | BEKSTENHOLM |     1 |    1 |    1 |
+----+-------------+-------+------+------+
7 rows in set (0.00 sec)
```

Ilustración 24 - Arqueras de NAND descripción 2

Comentario general:

Un juego atractivo con buenas gráficas con cierta dificultad de interpretación que es necesaria para tomar ventaja aplicando las reglas lógicas de cada operando. De esa manera se regula el efecto sobre los tableros dañando a los adversarios y protegiendo a los propios. O sea que un error en la selección del operando lógico puede provocar daños auto infligidos y perder el juego.

Su finalidad didáctica es aprender y fijar el comportamiento de los operadores lógicos en las funciones de SQL.

Crítica:

En realidad no es un juego para enseñar SQL, sino sólo un tema pequeño (los operadores lógicos) dentro de ese lenguaje. Por otra parte, los operadores lógicos tienen un campo de aplicación más amplio que abarca todos los lenguajes de programación. También puede jugarse en forma azarosa sin pensar en los efectos de los operadores lógicos con lo cual se pierde la finalidad didáctica.

Videojuego educativo para el aprendizaje de SQL:

Este videojuego también es de origen español y se trata de un trabajo de grado (Moreno et al., 2015) de Ingeniería informática desarrollado por tres alumnos de la carrera.

El juego no está disponible para jugarlo, pero evidentemente ha funcionado. Sin embargo la descripción es suficientemente completa como para interpretarlo.

En realidad no es un juego, sino un frame donde se loguean y registran los usuarios y luego acceden mediante un menú a una serie de pequeños juegos con diferente valor didáctico pero eficazmente dirigidos al tema del lenguaje SQL.

Además, la estructura es configurable para incorporar nuevos juegos. Después del logueo y de las opciones de configuración se ingresa a los juegos agrupados por etapas de creciente complejidad.

En total son cinco etapas con cuatro juegos cada una.

A continuación se presentan sus pantallas principales

Primera fase de pruebas:



Ilustración 25 - Pantalla inicial

El ahorcado y la sopa de letras son tal cual los juegos clásicos, sólo que las palabras a descubrir son sentencias del lenguaje SQL.

Los otros dos obligan al jugador a conocer secuencias válidas de redacción de consultas SQL básicas.

Tu primera query.

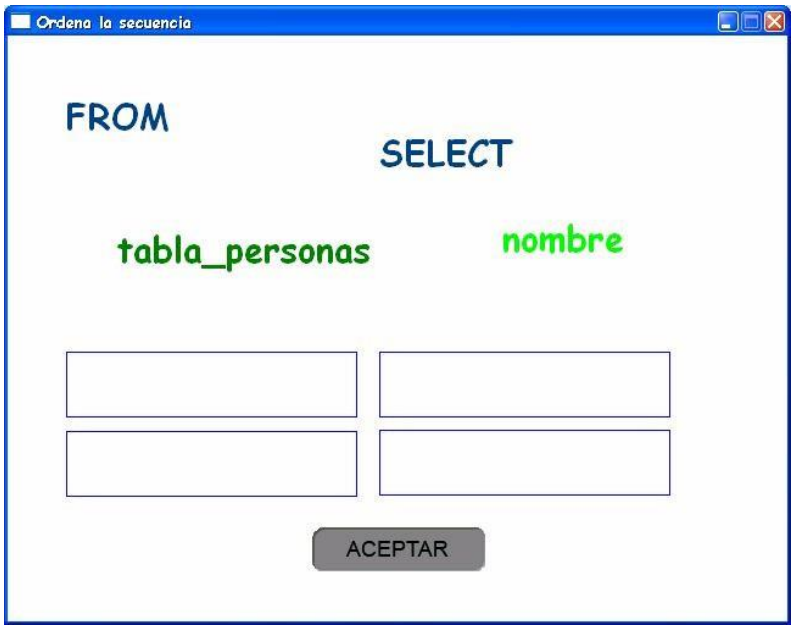


Ilustración 26 - Tu primer query

Sopa de letras.

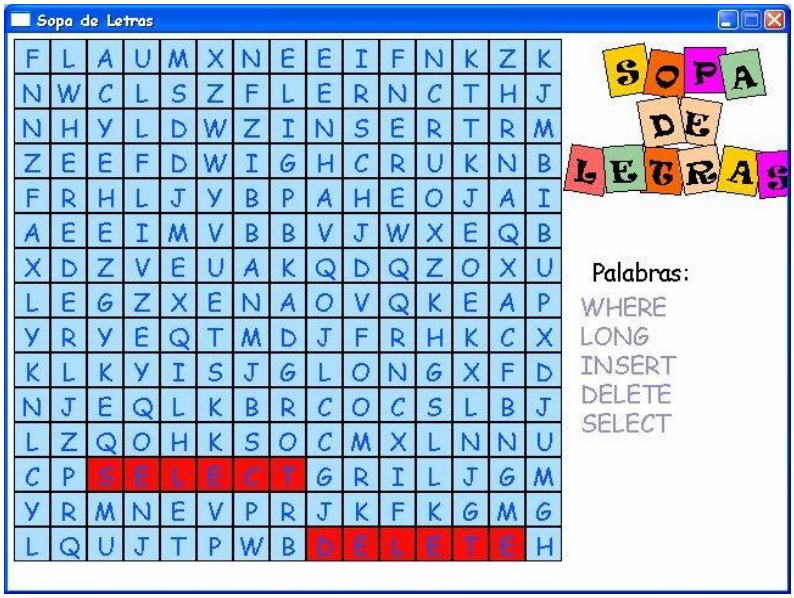


Ilustración 27 - Sopa de letras

Secuencia. Levantar las cartas en el orden correcto para formar una secuencia.

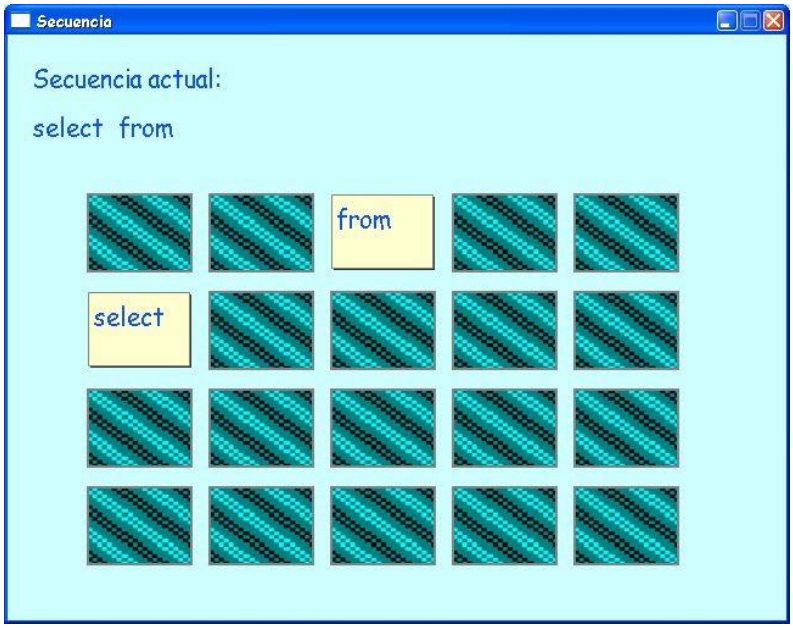


Ilustración 28 - Secuenciade query

El ahorcado.

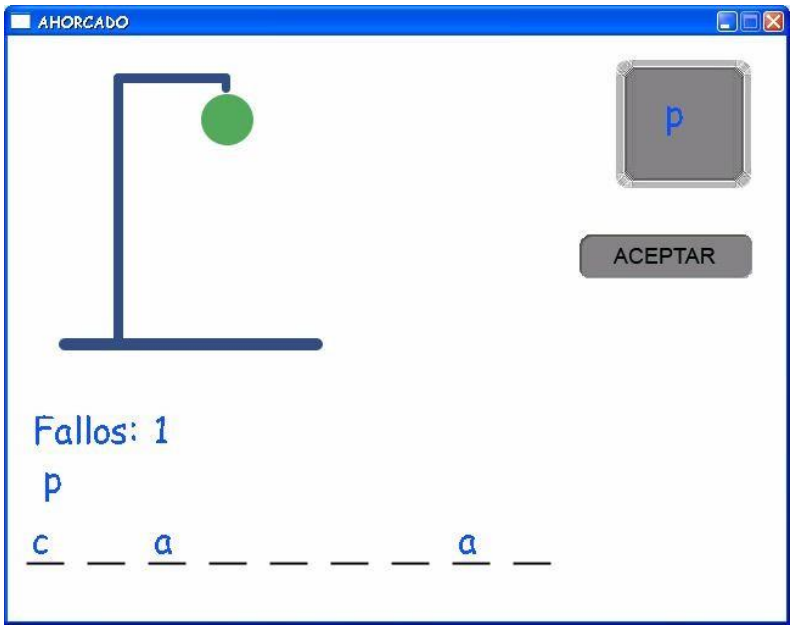


Ilustración 29 - El ahorcado

La segunda fase de pruebas es como sigue:



Ilustración 30 - Menu Inicial 2

En el Test, se deben marcar aquellas secuencias que se crean que son correctas y comprobarlo pulsando sobre Aceptar. Al hacerlo se mostrarán aquellas que están bien o mal.

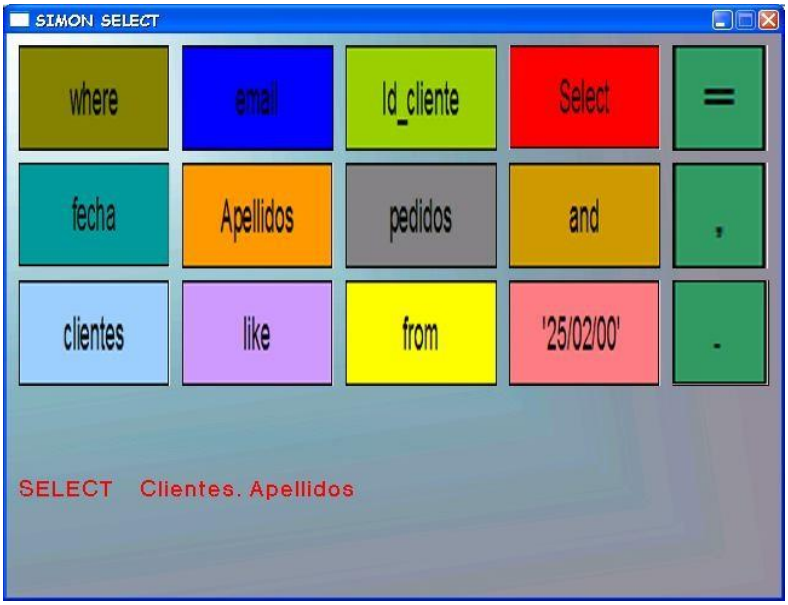


Ilustración 31 - Simon Select



Ilustración 32 - Simon Select resultado

El juego de Simon consiste en seguir el orden en el que se van encendiendo las palabras:

En el Camarero, se deben que recoger las palabras en el orden correcto para formar una secuencia:



Ilustración 33 – El Camarero

Para jugar al Trivial, se debe pulsar sobre las palabras en el orden correcto para formar la secuencia que se pide.



Ilustración 34 - Trivial

Las fases desde la tercera hasta la quinta fase repiten estos mismos juegos con consultas de complejidad creciente.

Comentario general:

Este juego es el mejor de lo poco que puede encontrarse actualmente en la web.

Su finalidad didáctica está realmente enfocada hacia el aprendizaje del lenguaje SQL.

Tiene todos los elementos de un videojuego.

Está dedicada en especial al manejo del reconocimiento de secuencias correctas de sentencias en una consulta SQL.

Crítica:

Los juegos de sopa de letras y el del ahorcado sólo se dedican a la memoria de sentencias del lenguaje SQL.

El resto de los juegos en realidad son una serie de test de creciente complejidad sobre secuencias correctas de sentencias para escribir una consulta SQL.

Es una forma entretenida de repasar y reforzar aprendizajes.

Su diseño no es parte del aprendizaje de SQL pues mayormente se desarrolló con otros lenguajes de capacidad gráfica.

Resumiendo, es un juego didáctico en la frontera entre el concepto de ludificación y el aprendizaje basado en juegos. Es un buen complemento que podría aplicarse posteriormente a la enseñanza formal del tema en cuestión.

Sin embargo, no se pudo comprobar su calidad, pues el juego no está disponible para probarlo, por lo tanto, en su mayor parte sólo podemos considerarlos una serie de propuestas de juego publicadas en una tesis para un título de grado.

Resumen y Análisis crítico del estado del arte.

A modo de resumen presento una tabla comparativa con los juegos encontrados en la investigación que se refieren específicamente al área temática de las Bases de Datos.

Tabla de presentación de las herramientas lúdicas consideradas:

Tabla 4 - Tabla de presentación de las herramientas lúdicas consideradas:

TEMA	HERRAMIENTAS	CATEGORÍA	LINK
Unidad 6 de la materia Bases de datos: - DEFINIENDO LA ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS:	CEREBRITI	TRIVIA	https://www.cerebriti.com/juegos-de-SQL/tag/mas-recientes/
a) Lenguaje de Definición de datos (DDL) Tablas: Create, Alter y Drop Table. Vistas: Create, Alter y Drop View. Restricciones: clave primaria, clave foránea, valores nulos, valores únicos, valores por defecto y de dominio.	ARQUERAS DE NAND	JUEGO DE MESA	https://www.google.com/amp/s/www.genbeta.com/desarrollo/asi-arqueras-nand-juego-mesa-espanol-que-ayuda-a-aprender-lenguaje-sql/amp
b) Lenguaje de manipulación de datos (DML) Mantener datos: Insert / Update / Delete. Combinaciones de las sentencias. Consultar datos. Cláusulas obligatorias: Select, From. Cláusulas opcionales: Where, Order By, Group by. Funciones de agregación: Count y Sum. Otras. Having, Like. Subconsultas: In y Not in / Exists y Not Exists. Otros tipos. Tiempo: 2 clases	Videojuego Educativo para el Aprendizaje de SQL	JUEGO DE GRILLAS	https://eprints.ucm.es/8974/

Descripción resumida y crítica de cada juego

En la tabla 5 se da una descripción resumida de cada juego.

Tabla 5 - Descripción resumida y crítica de cada juego

JUEGOS	DESCRIPCIÓN
CEREBRITI	Es un sitio de juegos patrocinado por el gobierno español que cuenta con miles de juegos agrupados por áreas temáticas. Los juegos aplicables a Bases de Datos pueden encontrarse con las claves “Bases de Datos” o “Juegos de SQL”. El anuncio es prometedor, pero al explorarlo sólo se encuentran pequeñas trivias o cuestionarios con opciones con pocas preguntas. Sirve para detectar si los alumnos han memorizado algunos conceptos principales de cada área.
ARQUERAS DE NAND	Se presenta como un juego de mesa con tarjetas (digitales) que para jugar obliga a realizar ciertas operaciones. Decir que se practica SQL es una exageración pretenciosa. Lo único que se practica son algunas conjunciones lógicas que podrían servir para muchas materias. Su aplicación didáctica es muy limitada, sobre todo si se compara con lo que pregona.
Videojuego Educativo para el Aprendizaje de SQL	Este es un trabajo de preparación de un set de videojuegos que no está disponible para probarlo. También tiene grandes enunciados como una manera lúdica de aprender SQL, pero viendo el detalle de los juegos propuestos desilusiona bastante pues sólo se trata de un set de juegos como sopas de letras o el juego del ahorcado, seguido de una parte más interesante como juegos de trivias de creciente complejidad en la redacción de consultas SQL. Más que una ludificación es un conjunto de pequeños juegos didácticos y menos que un juego, es una serie de trivias. No se pueden evaluar los juegos en su realización porque no están disponibles.

Tabla de ponderación

En la tabla 6 se aplica una serie de ponderaciones para comparar los juegos.

Tabla 6 Tabla de ponderación

	PONDERACIONES			
HERRAMIENTA	APLICABILIDAD	DISPONIBILIDAD	RELACIÓN DIDACTICA	FLEXIBILIDAD
CEREBRITI	Puede aplicarse para reafirmar conceptos posteriormente a la explicación del docente o descubrir malas interpretaciones de lo enseñado.	Inmediata. Los juegos están disponibles en línea. Tienen control de tiempo y califican. Algunos no funcionan correctamente.	Revisión de aprendizajes teóricos sobre el lenguaje SQL. No es suficiente para ser una herramienta de evaluación pero sería una manera entretenida de revisión de conceptos adquiridos.	Ninguna. Tienen pocas preguntas y no se puede introducir ninguna modificación, incremento o mejora
ARQUERAS DE NAND	Escasa	Aún está en desarrollo. Versión Beta	Escasa	Ninguna y además requiere un aprendizaje del juego que muy poco aporta a la didáctica de SQL.
Videojuego Educativo para el Aprendizaje de SQL	Puede aplicarse para reafirmar conceptos posteriormente a la explicación del docente y reforzar la redacción de consultas SQL correctas.	No está disponible al público. Sólo se accede al trabajo de grado que lo presenta. Por lo tanto no se puede evaluar su realización concreta.	Algunos juegos de memorización y otros de redacción de consultas correctas.	Su framework según expresan sus desarrolladores permitiría incorporar nuevos juegos.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Desarrollo de un juego aplicado a la enseñanza de Instrucciones de SQL

Presentación del problema.

Realizada una investigación sobre juegos didácticos relacionados con la materia Bases de Datos, materia que se dicta en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Abierta Interamericana se descubrió que existen hasta ahora muy pocos videojuegos o ludificaciones que desarrollen una estrategia didáctica aplicable a temas desea área. Ello así por las siguientes razones:

- Algunos juegos encontrados pierden su finalidad didáctica y sólo se juega un juego por puntos.
- Algunos refieren al tema, pero el juego no tiene relación real con el objetivo de aprendizaje.
- En otros casos se catalogan como juegos a simples cuestionarios de preguntas sobre un tema otorgando un puntaje (trivias).

Estas conclusiones provienen del muestreo del estado del arte del capítulo precedente.

Por ello se planteó como desafío demostrar que se pueden aprovechar estrategias propias de los videojuegos como herramienta didáctica en esta temática. Dicho de una manera más directa, la ludificación de temas de bases de datos para su aplicación en el dictado de la materia. Siempre teniendo en cuenta el significado real que se le da a la palabra ludificación, la cual se ilustra mejor en el siguiente diagrama conceptual.

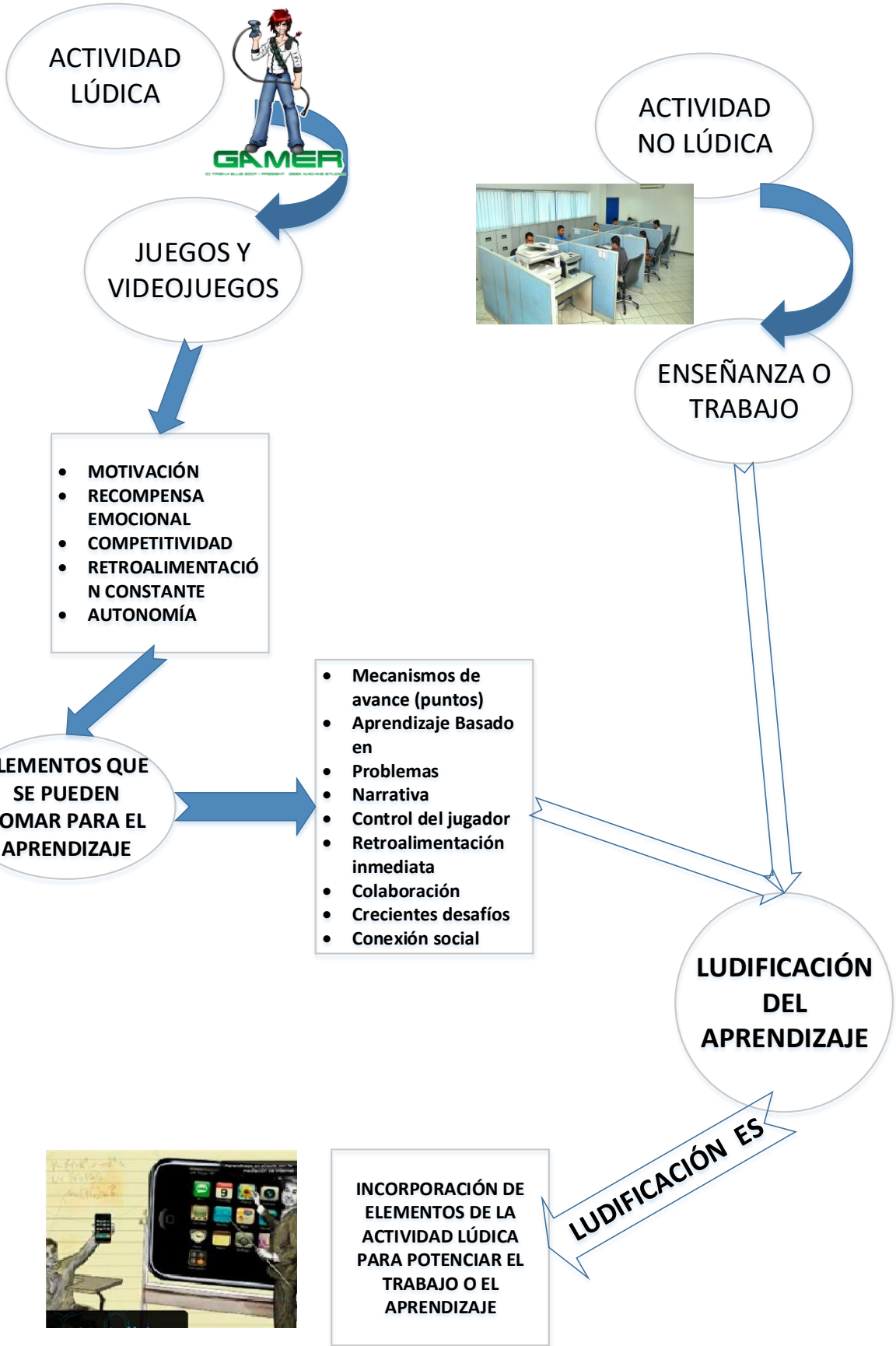


Ilustración 35 - Ludificación: Mapa conceptual

La Gamification o Ludificación es el uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos con el fin de motivar, reforzar conductas, aumentar la productividad y el aprendizaje (Mendoza & Fernández, 2016).

Esta investigación culminará con una clase ludificada, donde el uso de un juego en concreto sólo será un medio más para incentivar el aprendizaje de un tema de la materia Base de Datos. Se documentará con clases reales dictadas en modalidad virtual. Su aplicación se preverá también para clases presenciales.

Justificación

La relevancia estriba fundamentalmente en que la enseñanza ha ido mutando con la incorporación de las TIC dando lugar a un rico ecosistema de medios y dispositivos de enseñanza (Caballero, 2020).

Scolari (Scolari, 2015a) habla de un rico ecosistema de medios de comunicación, desde los medios escritos, la radio de principios del siglo XX, luego la televisión y finalmente las redes e internet; todos conviviendo e hibridándose entre sí.

Este mismo medio multiforme de las comunicaciones, rompió el monopolio de las aulas como medio educativo casi único y se traduce en una multiplicidad de dispositivos educativos, o sea de formas de transmisión de la información y el conocimiento. La tradicional enseñanza áulica es superada o acompañada o suplementada por nuevas estrategias comunicacionales y didácticas adaptadas a la multiplicidad de nuevos dispositivos (Sánchez, 2018).

Los alumnos actuales nacieron en contacto con los nuevos medios comunicacionales y por ello para captar su atención y mejorar sus aprendizajes se requiere que los docentes adaptemos nuestras prácticas para competir con todos esos nuevos estímulos y captar su atención.

Por su potencial la Ludificación es una gran herramienta para motivar al alumno de las nuevas generaciones (Sandoval-Borges, 2019), los cuales tienen un acceso hipertextual e inmediato al conocimiento, muy distinto del método bancario (Freire, 1970) en el que fueron educadas las generaciones dentro del paréntesis de Gutenberg. El alumno actual reclama participación y motivación constante para no

dispersarse. Se necesitan nuevos elementos y estrategias para competir por la atención frente a los demás medios de comunicación.

Nada se aprende sin intencionalidad e intensidad en la atención. Nada llega a la conciencia sin atención de los sentidos. Se debe evitar convertirse en un mero ruido de fondo mientras nuestros alumnos se dispersan con otros dispositivos que compiten por su atención. Se debe llegar a sus conciencia a través de sus sentidos superando a otros estímulos.

Por ello, se aprecia el gran potencial que tiene la ludificación para atraer y sostener la atención del alumno, tal como lo consiguen los videojuegos actuales.

Puede ser de interés para docentes de Bases de Datos en particular y en general para imitar el modelo en otras áreas, dado que no se trata de un juego puro, sino que se requiere intervención a nivel de su programación. Esto es así por su finalidad: ludificar la enseñanza de un lenguaje de programación y un sistema de operación de base de datos.

Ludificar no significa hacer un juego o videojuego, sino incorporar componentes y estrategias propias de este tipo de productos, a la enseñanza o al trabajo, para aprovechar su potencial para atraer y sostener el interés del usuario, cliente, alumno o trabajador en una actividad en particular.

Cómo se desprende del párrafo anterior, la idea es amplia pero su aplicación es particular para cada tema o tarea, por lo cual su difusión implica una serie de desarrollos específicos y adaptados a detalles propios de cada cosa.

En ello se parece mucho a la ingeniería, tomar un amplio set de herramientas para solucionar un montón de problemas o tareas diferentes, coordinando una pléyade de problemas y sus soluciones particulares para obtener algo más grande y complejo.

La idea es aprovechar el bagaje conceptual obtenido en la maestría, ampliarlo con la investigación del tema de la Ludificación en especial, para mostrar su utilidad en un ejemplo en concreto y proyectarlo hacia futuras tareas.

Resumen de la aplicación propuesta.

Parcialmente en este trabajo final se aplicará la metodología de desarrollo de proyectos informáticos dado que en el resultado final se combina un producto de software y para el cierre e implementación se aplicará el guionado para orientar a

otros docentes sobre su aplicación en clase. O sea se combinará la metodología de desarrollo con el de guionado de la clase o sea que tenemos dos productos, el juego (software) y el guión de la clase.

Dicho explícitamente, el dispositivo a obtener no es solamente un juego, sino una clase ludificada con un guión donde se orienta el uso del juego en cada etapa de la clase. Cómo ya se explicó extensamente, la ludificación no es solamente el juego, o una finalidad, sino un medio para el cumplimiento del objetivo pedagógico de la clase.

Selección de un juego para aplicar una estrategia de ludificación en la enseñanza de SQL.

El título suena contradictorio, pues el objetivo es aplicar estrategias de ludificación a un tema del área de Base de datos y no el de realizar un videojuego, lo cual como ya habrán visto en toda la explicación teórica que antecede; no es lo mismo.

Sin embargo, la selección de un juego simple en este caso es parte de esta estrategia de ludificación.

Se parece mucho al enfoque de Aprendizaje basado en juegos (ABJ) (González González, 2015), pero el juego seleccionado es sólo una excusa para la estrategia de ludificación que es una definición más amplia. Por ello se pone como objetivo final la realización de una clase ludificada y no de un juego serio o de aprendizaje basado en juegos.

Parte del incentivo es desafiar un poco la idea del SQL como un lenguaje puramente dedicado a la administración de datos. Y para ello se propone jugar un juego simple interactuando con una base de datos con comandos de SQL.

Concretamente, el juego elegido es el de la lotería familiar. Este juego y sus cartones pueden asimilarse fácilmente a pequeñas tablas relacionales que se repartirán entre los jugadores. Los mismos recibirán los números de un bolillero manejado por el docente y deberán interactuar con sus cartones virtuales para verificar si tienen los números, registrar si los tienen y contar sus aciertos hasta ganar el juego.

La ludificación no se queda en el mero juego, sino que se implementarán diferentes estrategias durante la clase para aprovechar este estado motivacional y alcanzar nuevos logros. También pueden plantearse tareas grupales más complejas como ser,

competencias intergrupales con lo cual también tendrán el incentivo de socialización.

Parte de este trabajo es el desarrollo de un guión de la clase para asegurar resultados iniciales, de desarrollo, de cierre de la clase y objetivos posteriores.

Redacción del videojuego y su reglamento

Nombre: LOTO-SQL

La dinámica es simple:

Cada alumno o grupo recibirá una tarjeta que se generará con 20 números random del 1 al 99.

El docente generará un bolillero random con los números del 1 al 99 desordenados al azar.

El docente irá extrayendo de a un número por vez de la tabla bolillero anunciando su valor a los alumnos.

Cada alumno deberá verificar la existencia o no de ese número en su tabla cartón.

De poseerlo, deberá registrarlo en la tabla cartón en un campo al efecto.

Después de leídos los primeros 20 números cada alumno también deberá contar sus aciertos periódicamente.

El alumno o grupo que primero complete su cartón será el ganador.

Por supuesto todas estas actividades deben realizarlas con sentencias de SQL.

Análisis de necesidades de implementación físicas y lógicas para convenir con la universidad

La clase debe prepararse para dos escenarios posibles:

a) Clase presencial

b) Clase virtual

Clase presencial:

Los requerimientos son pocos, la clase y el juego pueden implementarse sin problemas en los laboratorios de computación que se poseen en la Universidad Abierta Interamericana y en la mayoría de las instituciones educativas similares.

Incluso entregándoles el generador de la tarjeta se podría jugar teniendo cada alumno acceso solamente a su base local.

Pero mejor es que practiquen el acceso a una base en servidor y así el docente tendrá el control total del juego pudiendo verificar por su cuenta las tarjetas de cada participante.

Clase virtual:

La implementación de la clase en modalidad virtual implica dificultades adicionales tanto en lo técnico como en la interacción con los alumnos.

En el aspecto tecnológico el docente debe conseguir instalar una base de datos accesible para todos los alumnos.

Si la clase online se diera contando con medios de la universidad podría instalarse la base de datos en alguno de los servidores que posea servicio de internet y se pueda acceder en forma remota.

Si la clase debe darse desde el propio domicilio del docente o el mismo pretende realizarla con sus propios medios tal como ocurrió en la pandemia y al carácter experimental de la clase ludificada; la opción que se encaminó fue la de instalar la base de datos en la nube.

Las opciones fueron los servicios de Azure de Microsoft y la otra un servicio gratuito que se encontró en la web. Por una cuestión de costo y disponibilidad inmediata, se adoptó la opción gratuita.

Para una posterior implementación se pretende usar los servicios de Azure agregando así ese aprendizaje práctico al dictado de la materia Base de Datos aprovechando los nuevos convenios que ha realizado nuestra Universidad con la empresa Microsoft (www.microsoft.com).

Estructura de la aplicación

La construcción de la aplicación es modular (o sea una serie de procedimientos específicos), dado que deben quedar espacio para la interacción de los alumnos con sus propias líneas de código en tareas puntuales. Lo que estructura la acción en realidad es el "GUIÓN". O sea que apoyando la clase debemos escribir un guión para describir los momentos en que interviene el docente y en los que intervienen los alumnos en una adecuada interacción didáctica.

A continuación enumero los módulos por orden de ejecución:

1) PROCEDIMIENTO BORRAR_TODO_ALUMNOS
2) PROCEDIMIENTO BORRAR_TODO_DOCENTE
3) PROCEDIMIENTO PRIMER_PASO_CREAR TABLA BOLILLERO
4) PROCEDIMIENTO SEGUNDO_PASO CREAR TABLAENBRUTO
5) PROCEDIMIENTO GENERADOR_TABLA_BRUTO
6) PROCEDIMIENTO CREACION_TABLA_ALUMNOS
7) PROCEDIMIENTO CARGAR_TABLA_DOCENTE_DISTINCT
8) PROCEDIMIENTO CARGA_DATOS_TABLA_ALUMNOS
9) PROCEDIMIENTO BUSCAR_NUMERO_ALUMNO
10) PROCEDIMIENTO MARCAR_ENCONTRADO_ALUMNO
11) PROCEDIMIENTO CONTAR_CANTIDAD_ENCONTRADOS
12) MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS
13) PROCEDIMIENTO VALIDACION_CON_TABLA_DOCENTE

Estos módulos programados como procedimientos almacenados son sólo herramientas de apoyo para el docente, para facilitarle la administración del juego.

Los alumnos deberán interactuar con las tarjetas (tablas) con instrucciones básicas de SQL.

A continuación se describe la utilidad de cada uno de esos procedimientos almacenados.

1) PROCEDIMIENTO BORRAR_TODO_ALUMNOS

Sirve para borrar la tarjeta de lotería generada para un alumno en particular. Solicita por variable el nombre de la tarjeta.

2) PROCEDIMIENTO BORRAR_TODO_DOCENTE

Sirve para borrar la tabla TABLAENBRUTO donde se generan los números random (5000 números con valores enteros de 1 a 50) y la tabla BOLILLERO donde se guardan 50 números distintos desordenado para cada juego (sorteo). Junto con el proceso de borrado de alumnos sirve para preparar un nuevo juego renovando las tablas del bolillero y las tarjetas de los alumnos.

3) PROCEDIMIENTO PRIMER_PASO_CREAR TABLA BOLILLERO

Este proceso sólo crea la tabla BOLILLERO vacía que se muestra en la ilustración 37.



Ilustración 36 - Tabla Bolillero

4) PROCEDIMIENTO SEGUNDO_PASO CREAR TABLAENBRUTO

Este proceso sólo crea la TABLAENBRUTO vacía que se muestra en la ilustración 38.



Ilustración 37- Tabla en bruto

5) PROCEDIMIENTO GENERADOR_TABLA_BRUTO

Este proceso genera y carga la tabla de números aleatorios que servirá para llenar el bolillero y las tarjetas de los alumnos. Se carga con 5000 números generados en

forma RANDOM con valores enteros entre 1 y 50 desordenados. Se controló su aleatoriedad mediante un histograma y se comprobó que el generador random de SQL realmente genera números con la misma probabilidad de aparición.

6) PROCEDIMIENTO CREACION_TABLA_ALUMNOS

Procedimiento para crear la tarjeta de lotería de cada alumno en una tabla de SQL con su nombre que se muestra en la ilustración 39. Otro proceso añadirá los 5 números aleatorios que le corresponde.



Ilustración 38 - Tabla Alumno

7) PROCEDIMIENTO CREACION_TABLA_DOCENTE

Procedimiento para crear la tabla donde se cargarán los números que se vayan sorteando.

8) PROCEDIMIENTO CARGAR_TABLA_BOLILLERO_DISTINCT

Este procedimiento selecciona 50 valores distintos de la tabla de números en bruto (TABLAENBRUTO) para llenar el bolillero (TABLA BOLILLERO). La cláusula DISTINCT evita las repeticiones de número.

9) PROCEDIMIENTO CARGA_DATOS_TABLA_ALUMNOS

Sirve para generar una tabla con el nombre del alumno que funcionará como su tarjeta de lotería y que contendrá 5 números al azar generados dentro de los valores presentes en el bolillero.

10) PROCEDIMIENTO BUSCAR_NUMERO_ALUMNO

Este procedimiento lo puede usar el docente para buscar si un número está en la tarjeta del alumno. El alumno deberá hacerlo en línea de comandos de SQL.

11) PROCEDIMIENTO MARCAR_ENCONTRADO_ALUMNO

Este procedimiento le sirve al alumno o al docente para tildar en su tarjeta cada número que va encontrando. Generalmente este proceso sólo lo tiene el docente para su comodidad y el alumno durante la clase debe generar su propio procedimiento con comandos en línea con el fin de su aprendizaje.

12) PROCEDIMIENTO CONTAR_CANTIDAD_ENCONTRADOS

Este procedimiento le sirve al alumno o al docente para controlar la cantidad de números encontrados que se van registrando en una tarjeta en particular. Generalmente este proceso sólo lo tiene el docente para su comodidad y el alumno durante la clase debe generar su propia consulta con comandos en línea con el fin de su aprendizaje. El alumno consultará con más frecuencia luego de dictados varios números para saber si ya ganó o no el juego. Entonces lo anunciará a todos al igual que en un juego de lotería común.

13) MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS

Este proceso muestra los números tildados como encontrados en una tarjeta determinada. También es para uso del docente.

14) PROCEDIMIENTO VALIDACION_CON_TABLA_DOCENTE

Este proceso valida los números tildados como encontrados por el alumno contra la tabla bolillero hasta el número anunciado hasta ese momento.

Codificación

La codificación puede verse y copiarse libremente del Anexo I al final de este trabajo.

Prueba

La primera etapa de pruebas se realizó interactuando con un voluntario en forma online y permitió ajustar el funcionamiento de los procesos y representarse como sería la clase.

Sin embargo la prueba definitiva se realizó con los propios alumnos de la materia Bases de Datos y allí surgieron algunas adecuaciones necesarias del juego para corresponderse con los tiempos de una clase.

El juego de lotería real ocupaba demasiado tiempo y demasiadas repeticiones de los mismos comandos tornándose muy largo e incluso aburrido. Por lo tanto se debió reducir algunos parámetros alejándose de los de la lotería tradicional.

1) Generación de sólo 50 números aleatorios para el bolillero.
2) Generación de sólo 5 números por cada tarjeta a repartir entre los alumnos.
3) Buscar un premio o motivación apta para el encuentro online. Por lo tanto más allá del simbolismo de ser el o los ganadores del juego, se puso un pequeño incentivo el cual fue el sorteo de un punto adicional para sumar a la nota que obtuviera el ganador en el segundo parcial de la materia.

Implementación Física

Para la clase presencial lo planificado es solamente crear la base de datos para el juego en el servidor de SQLSERVER del laboratorio de la universidad.

Pero para dar la clase en modalidad se debió recurrir en esta fase experimental a un sitio Somee[12] el cual facilitó crear en forma gratuita la pequeña base de datos que se necesitaba para el juego y la clase. Y que la misma pudiera ser accedida por todos los alumnos simultáneamente. Esta última condición recién se pudo comprobar en el ensayo con alumnos funcionando sin problemas con 30 accesos simultáneos.

[12] Sitio oficial: https://somee.com/

Guión de la clase

En este ítem lo que se trata de exponer son los pasos necesarios para la preparación, ejecución y cierre de la clase. Es una suerte de guión para el docente que se irá perfeccionando recogiendo la experiencia de las sucesivas prácticas de la clase.

Primer Acto – Preparación

La preparación incluye tanto cuestiones técnicas como pedagógicas.

a) Técnicas:

a. Instalación de la Base de Datos que se va a usar en el curso.

b. Ejecución de los scripts para crear la tabla de números al azar y de los procedimientos que va a usar el docente para repartir las tarjetas de lotería a los alumnos.

c. Preparación de un archivo de tipo texto plano con los scripts que se usará para ir mostrando a los alumnos y controlando resultados. Para así copiarlos y ejecutarlos en el momento.

b) Pedagógicas:

a. La clase previa debe incluir un tema previo que es el reconocimiento de la interface y utilidades que brinda la Base de Datos. En este caso SQLSERVER 2019 Management Studio.

b. Explicación de la interfase, la visualización de las tablas, su creación y el uso de la línea de comandos.

c. Una breve presentación de los comandos básicos de SQL (en este caso Transact-SQL).

En general esta parte de la clase no demanda una gran cantidad de tiempo dado que la materia base de datos en la mayoría de los programas universitarios se dicta a alumnos que ya están avanzados en lenguajes de programación y familiarizados con distintas interfaces o incluso interactuado con bases de datos en tareas de programación con otros lenguajes.

Segundo Acto – Presentación y Motivación (formato título)

a) Presentación: Finalizada la preparación debe presentarse el juego, su modalidad y reglamento.

b) La motivación transcurre por dos cauces:.

   a. Primero el enfoque novedoso y el desafío del juego en sí, novedad y desafío son motivantes naturales que no pueden faltar y son comunes en la mayoría de las estrategias de ludificación.
   b. Por otro lado un premio concreto para estimular la competencia. En este caso el ganador (individual o grupo según la cantidad de computadoras disponibles) se lleva un punto adicional para su nota en el segundo parcial y por supuesto el reconocimiento de sus pares.

La participación se asegura por la misma dinámica del juego, cada participante debe generar su tarjeta de lotería con su nombre y luego tiene que ir actualizando sus resultados hasta llegar al final. Todo con lenguaje SQL por supuesto. Los demás alumnos pueden ver las tarjetas de los otros jugadores.

Tercer Acto – Juego (formato título)

Una vez creadas las tarjetas el docente genera el primer número del sorteo el juego es simple:

Los alumnos deben crear la consulta a su tarjeta para verificar si el número sorteado se encuentra en la misma.

Si está presente deben crear un procedimiento almacenado para modificar el campo del registro correspondiente a ese número dándolo por encontrado.

Después de la quinta ronda deben crear un procedimiento almacenado que controle la cantidad de aciertos. Después de la décima ronda deben ejecutar el conteo en cada tirada para ver si completaron su tarjeta.

El que complete los cinco aciertos debe avisar al docente para detener el juego. Si no avisa por olvidarse o no funcionarle el contador puede ser superado por aquel que obtenga los cinco aciertos y logre notificarlo fehacientemente.

Cierre y desafío Final

a) Como cierre se informa a todos quién es el ganador y se registra el premio virtual: 1 punto adicional a la nota que saque en el segundo parcial de la materia.

Quizás parezca un premio exiguo, pero obra de motivación suficiente con la practicidad de poder implementarse on line.

b) El desafío final es grupal y consiste en que cada grupo debe proponer una variante del juego con su explicación y codificación en SQL. Por supuesto se deja a su disposición todo el código actual.

De esta manera en una actividad asincrónica tendrán que repasar los conocimientos y habilidades adquiridas y subir un nivel más en el aprendizaje del lenguaje al crear su propia variante.

Documentación de los ensayos en clase

Los mismos se documentaron en la grabación del primer ensayo en una clase virtual y las últimas modificaciones en otra clase en modalidad online. Se adjuntan los link al Drive de Google donde se almacenan para poder ponerlos a disposición de los lectores.

Grabación de la clase donde se probó el primer prototipo del juego Loto-SQL[13] .

Grabación de la clase donde se realizó una clase de lenguaje SQL ludificada y usando como medio el juego Loto-SQL[14] .

Este desarrollo resulta en una combinación entre ludificación y aprendizaje basado en juegos, según los conceptos analizados en el capítulo V. dado que en base a un juego conocido, se creó una clase ludificada, como alternativa motivadora para la enseñanza de conceptos duros como ser las sentencias SQL.

Descripción de las tecnologías utilizadas.

Se usó:

- Base de datos SQLSERVER 2019[15].
- Lenguaje Transact SQL.

[13] Enlace: https://drive.google.com/file/d/1ypRi8TysNTQ9TGQ-mxfxgOQlkkCzr_ZW/view?usp=sharing
[14] Enlace: https://drive.google.com/file/d/1Pty7_douBOHpWPR3iX5UBJRpqHaMO5q7/view?usp=sharing
[15] Sitio oficial: https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2019

- El sitio mssql.somee.com[16] que contiene una base de datos de libre acceso en la web.
- Blackboard Collaborate[17] como sistema para el dictado de clases.
- La aplicación Loto-SQL desarrollada para la clase.

Prueba de escritorio

Esto que se ha denominado prueba de escritorio es una evaluación teórica o conceptual del proceso de ludificación. Dado que el alcance de este trabajo no reúne suficientes aplicaciones como para desarrollar una prueba estadística de su efectividad, y sólo se cuenta con la opinión subjetiva de algunos de los alumnos, es necesario por lo menos una evaluación como la que se propone a continuación.

Esto es el uso de una herramienta conceptual para determinar qué características de ludificación reúne esta propuesta. Para ello se usa el modelo MDA aprovechando las tablas de características tildando las que se aplicaron en esta ludificación.

[16] Sitio oficial: https://somee.com/
[17] Sitio oficial: https://www.blackboard.com/

Principales mecánicas de la ludificación

Tabla 7 - Principales mecánicas de la ludificación

MECANICAS	DETALLE	S/N
Puntos	Sólo hay un ganador y no hay sistema de puntos.	
Niveles	La dificultad se va incrementando gradualmente. El acceso a un nivel superior se relaciona con el desafío de modificar el juego	SI
Desafíos, trofeos, insignias y logros:	Al ser el juego una excusa para motivar el aprendizaje, el premio precisa un nivel de logro, pero a su vez tiene también relación con el azar, lo que deja conforme a todos. También abarca un desafío final.	SI
Bienes Virtuales	No aplica, sólo el premio final puede ser tenido como un status.	
Ranking	No aplica	
Regalos y caridad	La caridad es socializante, la ayuda de los más avanzados se plantea cuando el juego se aplica en equipos.	SI

Principales dinámicas de la ludificación

Tabla 8- Principales dinámicas de la ludificación.

DINÁMICAS	DETALLE	S/N
Recompensa	La recompensa para poder manejarlo en clase online es de 1 punto para el 2 Parcial de la materia Base de Datos	**SI**
Estatus	Es indirecto, sus compañeros lo recordarán como el ganador.	SI
Logro	La satisfacción de haber logrado participar programando correctamente las consultas.	SI
Auto expresió	No aplica	
Competencia	Todos compiten individualmente o como equipo.	SI
Altruismo	Si se aplica en equipo los más aventajados ayudarán a sus compañeros.	SI

Estéticas de los juegos

La estética describe el efecto emocional que se espera que se den en las personas cuando el jugador está interactuando con el juego.

Vemos en la gráfica

Correlación entre las mecánicas y las dinámicas

Tabla 9 - Correlación entre las mecánicas y las dinámicas

Mecánicas del	Deseos humanos					
	Recompensa	Estatus	Logro	Auto-expresión	Competencia	Altruismo
Puntos						
Niveles						
Trofeos, insignia						
Bienes virtuale						
Ranking						
Regalos y caridad						

El resultado de la aplicación del modelo MDA, el cual recordemos que es para la evaluación de videojuegos, indica que ciertamente se han incorporado elementos lúdicos en esta práctica de ludificación de una clase de la materia Base de Datos.

Recordamos que la contrastación con este modelo en el caso de una ludificación sólo permite constatar si se han incorporado elementos de los juegos. Y que un proceso de ludificación no exige convertir un tema o dispositivo en un juego completo, sino en tomar elementos lúdicos y aprovecharlos para mejorar una práctica, en este caso una práctica pedagógica.

CONCLUSIONES

Resultados del proyecto y logro de objetivos

Objetivos alcanzados

En general, se cumplieron los objetivos propuestos. En particular, se enfatiza en el cumplimiento del principal logro:

Que el juego realmente implique un aprendizaje del tema (Programación con SQL) o sea un adecuado equilibrio entre la experiencia lúdica y el aprendizaje propuesto.

Prueba de ello se tuvo a través de la retroalimentación que se recibió de los alumnos, tanto por la actitud que tuvieron durante una clase que históricamente era aburrida; como por sus comentarios posteriores.

Dificultades

La principal dificultad fue encontrar un medio idóneo para poder montar la aplicación en una base de datos accesible desde la web. Incluso se pensó en contratar un espacio en AZURE – Servicios en la nube de Microsoft. Sin embargo lo gratuito era sólo la apariencia, finalmente siempre había algo que pagar y en dólares.

Cierre

Para cierre de este trabajo se puede decir que se ha tratado de un sinuoso proceso de aprendizaje donde partiendo de una idea para mejorar la estrategia didáctica de una clase en particular de una materia del área Bases de Datos, se logró el objetivo mediante estrategias de ludificación.

Pero además, la serendipia propia de un proceso como este con una profusa investigación ha enriquecido los conocimientos sobre el área y ha llevado a plantear nuevos horizontes y desafíos para futuros proyectos de ludificación. O sea permite descubrir nuevas oportunidades de aplicar estas herramientas en otras actividades pedagógicas.

Por otra parte, se ha depurado la idea original y se permitió discernir que el juego que se planteaba no se trata de una ludificación por el sólo hecho de desarrollar un juego, sino por los incentivos lúdicos que se pueden aportar a una estrategia didáctica con la finalidad concreta de incrementar la motivación y el aprendizaje de los alumnos en una actividad.

También se pudo advertir que este trabajo en particular se encuentra en una zona ambigua entre una ludificación pura y una estrategia de aprendizaje basada en juegos porque se toma un juego existente para empezar la ludificación del tema. Pero hay elementos lúdicos de competencia en el uso del lenguaje de programación que exceden al juego en sí e incluso se entrometen en el desarrollo de opciones dentro de la programación del mismo. Por lo cual, cae en el concepto de ludificación que es más amplio que el de aprendizaje basado en juegos.

Cómo se expresó inicialmente un juego no es una ludificación. Una ludificación es la utilización de elementos de los juegos para lograr un objetivo no lúdico, en este caso un objetivo pedagógico, que fue alcanzado.

Trabajos futuros

1. Como desafío posterior se está explorando el acceso a AZURE de Microsoft brindado mediante la interface que ofrece SQLSERVER 2019 y el acceso a estos servicios dentro del convenio institucional que tiene la Universidad Abierta Interamericana con la empresa Microsoft.
2. Para futuras prácticas se propone implementar otros condimentos lúdicos en otros temas de la materia Base de datos.

Por ejemplo plantear desafíos crecientes en forma de problemas de Análisis de Datos para la materia Bases de Datos Aplicadas II (minería de datos) en escalones competitivos entre grupos con la misma tarea. Es más cada uno de estos problemas podrían jugarse por etapas como ser: Diseño de la solución, obtención y depuración de datos, implementación de la herramienta para casos similares y finalmente interface de usuarios.

Lo que siempre se debe recordar es que no se trata de la implementación lisa y llana de un juego, sino de elementos lúdicos a la actividad pedagógica para incentivar un mejor aprendizaje.

3. Otro desafío planteado es el de estratificar como un juego de niveles una materia completa; siendo un campo propicio las materias de programación, por ejemplo la materia Algoritmos y Estructuras de Datos. Para ello, se elaboraría un proyecto para organizar la materia con niveles de complejidad de los algoritmos a desarrollar y con puntajes de acuerdo a niveles. Acompañado también de premios virtuales que se publicarán en el aula virtual para establecer una competencia y un nivel de status por logros de cada alumno. Todo ello hasta la obtención del nivel de expertos y el puntaje máximo. También puede haber desafíos adicionales por puntos.

Este último planteo superaría al de este trabajo presentado que está acotado a una clase en particular y encararía una materia completa como un juego competitivo.

Por tratarse de algoritmos con objetivos acotados se presta perfectamente para poder estratificarlos en niveles y articular una estrategia de ludificación.

En lo personal, esta investigación amplió mi horizonte permitiéndome ver nuevos desafíos acompañados de estrategias de ludificación que se podrían aplicar en otros proyectos pedagógicos.

REFERENCIAS:

- (Albarello, 2020)

  Albarello, F. (2020). El aula sin muros: lo que nos está enseñando la cuarentena. Revista de Educación a Distancia, (64), 1-14. https://doi.org/10.6018/red/64/03

- (Area Moreira, 2018)

  Area Moreira, M. (2018). Ensayo: La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 23-42. http://hdl.handle.net/10662/7108

- (Arenas, 2019)

  Arenas, D. J. (2019). Tendencias en gestión de recursos humanos en una empresa saludable y digitalizada. International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies, 6(2), 63-80. https://doi.org/10.7250/ijisbebc.2019.006

- (Aznar-Díaz et al., 2017)

  Aznar-Díaz, I., Raso-Sánchez, F., & Hinojo-Lucena, M. A. (2017). Percepciones de los futuros docentes respecto al potencial de la ludificación y la inclusión de los videojuegos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Educar, 53(1), 11-28. https://doi.org/10.5565/rev/educar.787

- (Baladron, 2018).

  Baladron, M. I. (2018). El Plan Nacional de Telecomunicaciones Argentina Conectada (2010-2015) en el marco de las políticas públicas de universalización del acceso a internet.

- (Barrio Fernández, 2014)

  Barrio Fernández, Á. D. (2014). Los adolescentes y el uso de los teléfonos móviles y de videojuegos. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 1(1), 269-277.

- (Bauman, 2013)

  Bauman, Z. (2013). La cultura en el consumo de la modernidad líquida. Fondo de cultura económica.

- (Beza, 2011)

  Beza, O. (2011). Gamification – How games can level up our everyday life? (Tesis de maestría, Universidad de Amsterdam). https://dare.uva.nl/search?identifier=422f16f1-13eb-4809-b9db-a78bda45ef57

- (Bogost, 2013)

  Bogost, I. (2013). Exploitationware. In Rhetoric/composition/play through video games (pp. 139-147). Palgrave Macmillan.

- (Boneu, 2007)

  Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e_learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 4(1), 1-12.

- (Borrás Gené, 2014)

  Borrás Gené, O. (2014). Fundamentos de Gamificación. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/35517/

- (Caballero, 2020)

  Caballero, H. J. (2020). De un ecosistema de múltiples medios de comunicación a un ecosistema de múltiples dispositivos educativos. Recuperado de https://www.academia.edu/resource/work/43535197

- (Cabello, 2017)

  Cabello, R. (2017). La vida en los bordes. Reflexiones sobre el acceso a las tecnologías y la inclusión digital. Psicología, Conocimiento y Sociedad, 7(2), 193-208. https://doi.org/10.26864/pcs.v7.n2.10

- (Carmona & Puertas, 2012)

  Carmona, L., & Puertas, F. (2012). ULearning: La revolución del aprendizaje. Área de Talent & Organization de Accenture. Recuperado de 1

- (Cornellà et al., 2020)

  Cornellà, P., Estebanell, M., & Brusi, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 28(1), 5-19. https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2938

- (Csikszentmihalyi, 2010)

  Csikszentmihalyi, M. (2010). Fluir (Flow): Una psicología de la felicidad. Editorial Kairós.

- (Deterding et al., 2011)

  Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification." In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (pp. 9-15). https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

- (Diamond, 2020)

  Diamond, J. (2020). Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen. Debate.

- (Díaz et al., 2015)

  Díaz, F. J., Queiruga, C. A., & Fava, L. A. (2015, June). Juegos serios y educación. In XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Salta, 2015).

- (Domínguez Figaredo, 2007).

  Domínguez Figaredo, D. (2007). Devenir histórico de mitos y usos tecnológicos en educación a distancia: de la lectoescritura al e-learning (Historical Review of Myths and Technological Applications in Distance Education: From Literacy to E-Learning). TEXTOS de la CiberSociedad, 10.

- (El-Khuffash, 2013)

  El-Khuffash, A. (2013). Gamification. Ryerson University.

- (EDUCAUSE, 2017)

  EDUCAUSE. (2017). The education technology trend hype cycle. EDUCAUSE Review. [7]

- (Escribano, 2013)

  Escribano, F. (2013). Gamificación versus ludictadura. Obra Digital, (5), 58-72. http://dx.doi.org/10.25029/od.2013.176.5

- (Federman & de Kerckhove, 2003)

  Federman, M., & de Kerckhove, D. (2003). McLuhan for managers: New tools for new thinking. Viking Canada.

- (Freire, 1970)

Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido. Siglo XXI Ediciones.

- (Galán Amador, 2019).

  Galan Amador, Manuel (04/03/2019).Ventajas de la ludificación (gamificación) en el videojuego Manuelito en búsqueda de la Atlántida. https://manuelgalan.blogspot.com/. Recuperado de https://manuelgalan.blogspot.com/2019/03/ventajas-de-la-ludificacion.html

- (García Gajate, 2017)

  García Gajate, M. (2017). Relación de adolescentes con la radio y la televisión. Internet aleja de los medios tradicionales y redirige a nuevos formatos de ocio. Estudio de caso en un centro de la provincia de Ciudad Real.

- (García-Ávila, 2017)

  García-Ávila, S. (2017). Alfabetización digital. Razón y palabra, 21(3_98), 66-81. 2

- (Garmendia et al., 2021)

  Garmendia, M., Martínez, G., Karrera, I., Larrañaga, N., Jiménez, E., Olveira, R., Basasoro, M y Garitaonandia, C. (2021). Experiencias de los docentes de Educación Primaria en la alfabetización digital del alumnado. SIC-Spain 2.0. (UE) y Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Bilbao (España).

- (Gartner, 2016)

  Gartner, 2016 Curva Ciclo Hype recuperada de https://schd.ws/hosted_files/atleconvergenceconference2016/c7/Keynote%20Presentation%201.2.pdf

- (Gómez, 2020).

  Gómez, Julián. (05/10/2020). Gamificar para cambiar: el caso de The Fun Theory (la Teoría de la diversión). https://www.laboratorioti.com/sobre-el-blog/ . Recuperado de: https://www.laboratorioti.com/2020/10/05/gamificar-para-cambiar-el-caso-de-the-fun-theory-la-teoria-de-la-diversion/

- (Gómez García, 2015)

  Gómez García, Ignacio (2015). «Gamificación como recurso de la ingeniería en comunicación social.» 3. Razón y Palabra.

- (González González, 2015)

  González González, C. S. (2015). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. Revista de Educación a Distancia (RED), (40). Recuperado a partir de https://revistas.um.es/red/article/view/234291

- (Grande-Perez et al., 2019)

  Grande-Perez, A., López Ramírez, M., Bejar-Alvarado, J., Viguera-Minguez, E., Thode Mayoral, G., Gonzalez Parada, E., ... & Urdiales, C. (2019). Experiencias de una red docente: aprendizaje significativo en ciencias y tecnología mediante gamificación.

- (Guijosa, 2018)

  Guijosa Christian, 2018, ¿Cómo será el ecosistema educativo del futuro? https://observatorio.tec.mx/edu-news/ecosistema-educativo-del-futuro/ .

- (Hein & Correa, 2021)

  Hein, L. P., & Correa, M. S. (2021). Aprendiendo las Partes del Átomo de Hidrógeno con un videojuego. Revista Pensamiento Académico, 4(1), 165-179. 4

- (Huizinga, 1939)

Huizinga, J. (1939). Homo Ludens: A study of the play element in culture. Amsterdam: Pantheon.

- (Huizinga, 1984)

  HUIZINGA, Johan.(1984) “Esencia y significación del juego como fenómeno cultural” en; Homo ludens. Alianza Editorial: Madrid 1984; 11-42

- (Hein & Correa. 2021).

  Hein, L. P., & Correa, M. S. (2021). Aprendiendo las Partes del Átomo de Hidrógeno con un videojuego. Revista Pensamiento Académico, 4(1), 165-179.

- (Hunicke et al., 2004)

  Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004, July). MDA: A formal approach to game design and game research. In Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI (Vol. 4, No. 1, p. 1722).

- (Huotari & Hamari, 2012)

  Huotari K, Hamari J. (2012). Defining Gamification: a Service Marketing Perspective. In MindTrek 2012 (pp. 17-22). New York.

- (Islas, 2013)

  Islas, O. (2013). La contribución del pensamiento de Robert Logan al desarrollo de la ecología de los medios. Razón y Palabra, (85). 1

- (Logan, 2010).

  Logan, R (2010). Understanding New Media: Extending Marshall McLuhan, USA, Peter Lang Publishing.

- (Korn & Schmidt, 2015)

  Korn, O., & Schmidt, A. (2015). Gamification of business processes: Re-designing work in production and service industry. Procedia Manufacturing, 3, 3424-3431.

- (Largo, 2014)

  Largo, F. L. (2014). Campus virtuales: de gestores de contenidos a gestores de metodologías. Revista de Educación a Distancia (RED), (42). 2

- (Linne, 2020)

  Linne, Joaquín. (2020). Las TIC en la intersección áulica: desafíos y tensiones de la alfabetización digital en la escuela media. Revista electrónica de investigación educativa, 22, e24. https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e24.3072

- (Llagostera, 2012)

  Llagostera, E. (2012). On Gamification and Persuasion. Universidad de Copenhagen, Dinamarca. 3

- (Llorens Largo et al., 2015a)

  Llorens Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrá-Arnedo, C. J., Compañ, P., Satorre Cuerda, R., & Molina-Carmona, R. (2015). Lecciones aprendidas gamificando cuando aún no se llamaba gamificación. 4

- (Llorens Largo et al., 2015b)

  Llorens Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrá-Arnedo, Nagles-Garcia, N., Yong-Castillo, E., & Bedoya-Ortiz, D. H. (2015). Tendencias en la educación virtual. 5

- (Logan, 2010)

  Logan, R. K. (2010). Understanding New Media: Extending Marshall McLuhan. Peter Lang Publishing.

- (López García, 2005)

  López García, G. (2005). Modelos de medios de comunicación en Internet: desarrollo de una tipología. Revista Latina de Comunicación Social, (60), 56-66. [6]

- (Huizinga, 1939)

  Huizinga, J. (1939). Homo Ludens: A study of the play element in culture. Amsterdam: Pantheon.

- (Huizinga, 1984)

  HUIZINGA, Johan.(1984) "Esencia y significación del juego como fenómeno cultural" en; Homo ludens. Alianza Editorial: Madrid 1984; 11-42

- (Hein & Correa. 2021).

  Hein, L. P., & Correa, M. S. (2021). Aprendiendo las Partes del Átomo de Hidrógeno con un videojuego. Revista Pensamiento Académico, 4(1), 165-179.

- (Huotari & Hamari, 2012)

  Huotari K, Hamari J. (2012). Defining Gamification: a Service Marketing Perspective. In MindTrek 2012 (pp. 17-22). New York.

- (Hunicke et al., 2004)

  Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004, July). MDA: A formal approach to game design and game research. In Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI (Vol. 4, No. 1, p. 1722).

- (Islas, 2013)

  Islas, O. (2013). La contribución del pensamiento de Robert Logan al desarrollo de la ecología de los medios. Razón y Palabra, (85). 1

- (Korn & Schmidt, 2015)

  Korn, O., & Schmidt, A. (2015). Gamification of business processes: Re-designing work in production and service industry. Procedia Manufacturing, 3, 3424-3431. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.769

- (Largo, 2014)

  Largo, F. L. (2014). Campus virtuales: de gestores de contenidos a gestores de metodologías. Revista de Educación a Distancia (RED), (42). 2

- (Linne, 2020)

  Linne, Joaquín. (2020). Las TIC en la intersección áulica: desafíos y tensiones de la alfabetización digital en la escuela media. Revista electrónica de investigación educativa, 22, e24. https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e24.3072

- (Llagostera, 2012)

  Llagostera, E. (2012). On Gamification and Persuasion. Universidad de Copenhagen, Dinamarca. 3

- (Llorens Largo et al., 2015a)

  Llorens Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrá-Arnedo, C. J., Compañ, P., Satorre Cuerda, R., & Molina-Carmona, R. (2015). Lecciones aprendidas gamificando cuando aún no se llamaba gamificación. 4

- (Llorens Largo et al., 2015b)

  Llorens Largo, F., Gallego-Durán, F. J., Villagrá-Arnedo, Nagles-Garcia, N., Yong-Castillo, E., & Bedoya-Ortiz, D. H. (2015). Tendencias en la educación virtual. 5

- (Logan, 2010).

Logan, R (2010). Understanding New Media: Extending Marshall McLuhan, USA, Peter Lang Publishing.

- (López García, 2005)

  López García, G. (2005). Modelos de medios de comunicación en Internet: desarrollo de una tipología. Revista Latina de Comunicación Social, (60), 56-66. [6]

- (Marcano Lárez, 2008)

  Marcano Lárez, B. E. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.

- (Márquez, 2017)

  Márquez, I. (2017). El smartphone como metamedio. Observatorio (OBS*), 11(2).

- (Martell, 2015)

  Martell, J., & de Comunicadores Sociales, A. C. Ponencia: 80-20: el enunciado matemático para la creación. https://ftp.isdi.co.cu/biblioteca/biblioteca universitaria del isdi/COLECCION DIGITAL DE OBRAS DE REFERENCIA/2015/P-0070/80-20 el enunciado matemático para la creación, Cuba.pdf

- (Martín, 1999)

  Martín, A. G. (1999). Formación del profesorado en nuevas tecnologías multimedia. Revista Electrónica Interuniversitaria de formación del profesorado, 2(1), 44.

- (Martín et al., n.d.)

  Martín, D. P. P., Lázaro, D. O. J., & Sánchez, D. M. M. (n.d.). Aplicación de la ludificación a la enseñanza presencial del español en un contexto universitario japonés.

- (Matozo, 2019)

  Matozo, V. (2019). Conectar Igualdad: de política social a política educativa. Revista Perspectivas de Políticas Públicas, 9(17), 201-225.

- (McLuhan, 1996)

  McLuhan, M. (1996). Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano. Barcelona: Paidós Comunicación.

- (McLuhan, 1967)

  McLuhan, M. (1967). El medio es el mensaje.

- (McLuhan & Fiore, 2009)

  McLuhan, M., & Fiore, Q. (2009). El medio es el masaje. Un inventario de efectos. Barcelona: Paidós.

- (Mendoza & Fernández, 2016)

  Mendoza, J., & Fernández, C. (2016). La gamificación como herramienta de modificación de la conducta. In Ponencia presentada en I Congreso Internacional de Investigación en Educación y II Jornadas Divulgativa de Producción Intelectual de Profesores e Investigadores (pp. 1-9).11(2).

- (Morado, 2022).

  Morado, Florencia, (01/07/2022). Seminario para tesistas de la Maestría en Tecnología Educativa de la Universidad Abierta Interamericana. Recuperado de: https://us.bbcollab.com/recording/a06e372e371f4f3a86f7edc5d6976766 . Dictado por la Lic. en Comunicación Social Florencia Morado.

- (Moreno et al., 2015)

Moreno, Sonia Martín. Remesal Escalero, Francisco Javier. Rivera Rodríguez, Laura. Videojuego Educativo para el Aprendizaje de SQL. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. 71 págs. 5

- Mortera, J. (2007).

  Mortera, J. El aprendizaje híbrido o combinado (Blended Learning): Acompañamiento tecnológico en las aulas del siglo XXI. En A. Lozano Rodríguez, & J. V. Burgos Aguilar, Tecnología Educativa en un Modelo de Educación a Distancia Centrado en la Persona. México: Limusa.

- (Moreira, 2015)

  Moreira, M. A. (2015). Reconstruir el discurso pedagógico para la escuela de la sociedad digital. En Los centros educativos ante el desafío de las tecnologías digitales (pp. 23-54).

- (Moreira & Segura, 2009)

  Moreira, M. A., & Segura, J. A. (2009). E-learning: enseñar y aprender en espacios virtuales. Tecnología educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. Málaga, Aljibe.

- (Mostacero, 2011)

  Mostacero, R. (2011). Oralidad, escritura y escrituralidad. Enunciación, 16(2), 100-119.

- (Moya & Vázquez, 2010)

  Moya, M., & Vázquez, J. (2010). De la Cultura a la Cibercultura: la mediatización tecnológica en la construcción de conocimiento y en las nuevas formas de sociabilidad. Cuadernos de antropología social, (31), 75-96.

- (Nagles-Garcia et al., 2015)

  Nagles-Garcia, N., Yong-Castillo, E., & Bedoya-Ortiz, D. H. (2015). Tendencias en la educación virtual. Pág. 12.

- (Nova Castro & Pérez Fuentes, n.d.)

  Nova Castro, C. D., & Pérez Fuentes, J. C. V. Herramienta software basada en gamificación para la enseñanza de la lógica de programación en educación básica primaria.

- (Pérez, 2015)

  Pérez, S. E. H. (2015). Trabajando con Aprendizaje Ubicuo en los alumnos que cursan la materia de Tecnologías de la Información. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo: RIDE, 6(11), 605-621.

- (Pérez-Tornero, 2008)

  Pérez-Tornero, J. M. (2008). La sociedad multipantallas: retos para la alfabetización mediática. Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación, 16(31), 15-25.

- (Pineda Corcho, 2014)

  Pineda Corcho, A. F. (2014). Modelo tecno-pedagógico basado en ludificación y programación competitiva para el diseño de cursos de programación. Ingeniería de Sistemas e Informática.

- (Piscitelli, 2011)

  Piscitelli, A. (2011). El paréntesis de Gutenberg. La religión digital en la era de las pantallas ubicuas. Buenos Aires: Santillana.

- (Plaza Sánchez, 2016).

  Plaza Sánchez, Álvaro (07/07/2016). Las nuevas formas de aprendizaje dentro del patrimonio virtual. https://www.antrophistoria.com /. Recuperado de

https://www.antrophistoria.com/2016/07/las-nuevas-formas-de-aprendizaje-dentro.html

- (Prieto, 2014)

  Prieto, P. (2014). La aplicación de la ludificación y las TIC a la enseñanza de español en un contexto universitario japonés. Cuadernos CANELA: Revista anual de Literatura, Pensamiento e Historia, Metodología de la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera y Lingüística de la Confederación Académica Nipona, Española y Latinoamericana, (25), 65-83.

- (Quintana, 2015)

  Quintana, F. M. A. (2015). Gamificación: un nuevo modelo de gestión de comportamientos deseados. Pág. 310.

- (Ramírez, 2019)

  Ramírez, J. R. (2019). Ludificación. Éxitos y posibles desventajas de su aplicación en contextos educativos. Revista Referencia Pedagógica, 7(2), 210-230.

- (Reyes, 2020)

  Reyes, C. E. G. (2020). Alfabetización y alfabetización digital. Transdigital, 1(1).

- (Ron, 2013)

  Ron, R. (2013). Los efectos del marketing digital en niños y jóvenes: smartphones y tablets ¿enseñan o distraen?. ESIC.

- (Sánchez, 2018)

  Sánchez, Z. C. N. (2018). El e-learning como un recurso de desarrollo educativo. Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, 6(2), 1-1.

- (Sánchez-Pacheco, 2019)

  Sánchez-Pacheco, C. L. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 7(2), 96-105.

- (Sandí & Ramírez, 2013)

  Sandí, H. R., & Ramírez, E. R. (2013). La Gamificación como participante en el desarrollo del B-learning: Su percepción en la Universidad Nacional, Sede Regional Brunca. In Innov. Eng. Technol. Educ. Compet. Prosper. Proc. 11th Lat. Am. Caribb. Conf. Eng. Technol (p. 10).

- (Sandoval-Borges, 2019)

  Sandoval-Borges, J. W. (2019). Los adolescentes aprenden jugando: La ludificación como estrategia de enseñanza. Revista de Educación de Puerto Rico (REduca), 2(1), 1-5.

- (Schell, 2008)

  Schell, J. (2008). The Art of Game Design: A book of lenses. CRC press. Pags. 118-122.

- (Scolari, 2015)

  Postman, N. (1968) . El humanismo de la ecología de los medios. Citado en Scolari (2015). Ecología de medios: entornos, evoluciones e interpretaciones (pp. 97-108). Carlos Alberto Scolari (Coord.). ISBN 978-84-9784-826-8.

- (Scolari, 2015a)

  Scolari, C. A. (2015). Los ecos de McLuhan: ecología de los medios, semiótica e interfaces. Palabra Clave, 18(4), 1025-1056.

- (Scolari, 2015b)

Scolari, C. A. (2015). Ecología de los medios: entornos, evoluciones e interpretaciones. Barcelona: Gedisa. ISBN 978-84-9784-826-8.

- (Statista, 2021).

  Statista, (mayo 2021). Número de usuarios de teléfonos móviles inteligentes en Argentina de 2015 a 2026(en millones). https://es.statista.com/estadisticas/598527/numero-de-usuarios-de-moviles-en-argentina/ . Recuperado el 03/02/2022.

- (Statista, 2023)

  Statista. (2023). Número de usuarios de móviles en Argentina de enero de 2015 a noviembre de 2022 (en millones) [Gráfico]. Recuperado el 15 de abril de 2023, de [6]

- (Toffler, 1973)

  Toffler, A. (1973). El shock del futuro. Plaza y Janes Editores, Barcelona.

- (Vargas et al., 2021)

  Vargas, A. L., Castro, J. A., & Alarcón, J. B. (2021). Alfabetización digital y TIC en la educación secundaria en Chile: Diagnóstico en tiempos de pandemia. Interciencia, 46(4), 148-155.

- (Viera-Santana, 2015)

  Viera-Santana, J. G. (2015). Procesos de aprendizaje ubicuos: situación actual en la ULPGC (Doctoral dissertation).

- (Vigotsky. 1987)

  Vigotsky, L.S. (1987). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, La Habana, Editorial Científico-Técnica.

- (Werbach & Hunter, 2012)

  Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press.

- (Zichermann & Cunningham, 2011)

  Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. "O'Reilly Media, Inc."

ANEXOS

Programación

SCRIPTS

1) PROCEDIMIENTO BORRAR_TODO_ALUMNOS

Sirve para borrar la tarjeta de lotería generada para un alumno en particular. Solicita por variable el nombre de la tarjeta.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[BORRAR_TODO_ALUMNOS]    Script Date: 16/01/2022 11:55:33 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO

ALTER PROCEDURE [dbo].[BORRAR_TODO_ALUMNOS]
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(upper(LTRIM(RTRIM(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
	SET NOCOUNT ON;

Declare @sql nvarchar(250) ='DELETE FROM ' +@BBDD1
exec sp_executesql @sql

END
```

2) PROCEDIMIENTO BORRAR_TODO_DOCENTE

Sirve para borrar la tabla TABLAENBRUTO donde se generan los números random (5000

números con valores enteros de 1 a 50) y la tabla BOLILLERO donde se guardan 50 números distintos desordenado para cada juego (sorteo). Junto con el proceso de borrado de alumnos sirve para preparar un nuevo juego renovando las tablas del bolillero y las tarjetas de los alumnos.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[BORRAR_TODO_DOCENTE]    Script Date: 16/01/2022 11:59:14 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[BORRAR_TODO_DOCENTE]
AS
BEGIN
	SET NOCOUNT ON;
DELETE FROM [LoTER1A].[dbo].[TABLAENBRUTO]
DELETE FROM [LoTER1A].[dbo].[BOLILLERO]

END
```

3) PROCEDIMIENTO PRIMER_PASO_CREAR TABLA BOLILLERO

Este proceso sólo crea la tabla BOLILLERO vacía.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS]    Script Date: 16/01/2022 12:23:01 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
```

```
ALTER PROCEDURE [dbo].[MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS]
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(LTRIM(RTRIM(UPPER(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
declare @sql nvarchar(250) = 'select * FROM  ' + @BBDD1 +  ' where ENCONTRADO = 1';
exec sp_executesql @sql
END
```

4) PROCEDIMIENTO SEGUNDO_PASO CREAR TABLA EN BRUTO

Este proceso sólo crea la TABLAENBRUTO vacía.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[SEGUNDO_PASO]    Script Date: 16/01/2022 12:25:00 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[SEGUNDO_PASO]
AS
BEGIN
CREATE TABLE [LoTER1A].[dbo].[TABLAENBRUTO](
        [ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
        [NUMERO] [int] NOT NULL,
 CONSTRAINT [PK_TABLAENBRUTO] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
        [ID] ASC
)WITH (PAD_INDEX  = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE  = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS  = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS  = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
END
```

5) PROCEDIMIENTO GENERADOR_TABLA_BRUTO

Este proceso genera y carga la tabla de números aleatorios que servirá para llenar el bolillero y las tarjetas de los alumnos. Se carga con 5000 números generados en forma RANDOM con valores enteros entre 1 y 50 desordenados. Se controló su aleatoriedad mediante un histograma y se comprobó que el generador random de SQL realmente genera números con la misma probabilidad de aparición.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[GENERADOR_TABLA_BRUTO]    Script Date: 16/01/2022 12:19:36 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[GENERADOR_TABLA_BRUTO]
AS
BEGIN

        SET NOCOUNT ON;
declare @count int = 0,
@countb int = 1
set @count = 5000
while (@count>=@countb)
BEGIN
INSERT INTO [LoTER1A].[dbo]. [TABLAENBRUTO]
      ([NUMERO])
  VALUES
 (RAND()*(50-0+1));
set @countb = @countb + 1
END
END
```

6) PROCEDIMIENTO CREACION_TABLA_ALUMNOS

Procedimiento para crear la tarjeta de lotería de cada alumno en una tabla de SQL con su nombre. Otro proceso añadirá los 5 números aleatorios que le corresponde.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[CREACION_TABLA_ALUMNOS]    Script Date: 16/01/2022 12:18:56 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO

ALTER PROCEDURE [dbo].[CREACION_TABLA_ALUMNOS]
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(LTRIM(RTRIM(UPPER(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
Declare @sql nvarchar(350) ='CREATE TABLE '+@BBDD1+'(
        [ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
        [NUMERO] [int] NOT NULL,
        [ENCONTRADO] [bit] NULL,
 CONSTRAINT [PK_'+@BBDD1+'] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
        [ID] ASC
)WITH (PAD_INDEX  = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE  = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS  = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS  = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]'
exec sp_executesql @sql

END
```

7) PROCEDIMIENTO CREACION_TABLA_DOCENTE

Procedimiento para crear la tabla donde se cargarán los números que se vayan sorteando.

```
USE [LoTER1A]
GO

SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO

CREATE PROCEDURE [dbo].[TABLA_DOCENTE]

AS
BEGIN
	CREATE TABLE [dbo].[DOCENTE](
	[ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,
	[NUMERO] [int] NOT NULL,
 CONSTRAINT [PK_DOCENTE] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
	[ID] ASC
)WITH (PAD_INDEX  = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE  = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF,
ALLOW_ROW_LOCKS  = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS  = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]

END
```

8) PROCEDIMIENTO CARGAR_TABLA_BOLILLERO_DISTINCT

Este procedimiento selecciona 50 valores distintos de la tabla de números en bruto (TABLAENBRUTO) para llenar el bolillero (TABLA BOLILLERO). La cláusula DISTINCT evita las repeticiones de número.

```
USE [LoTER1A]

GO

/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[CARGAR_TABLA_DOCENTE_DISTINCT]    Script Date:
16/01/2022 12:05:17 ******/

SET ANSI_NULLS ON

GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON

GO

ALTER PROCEDURE [dbo].[CARGAR_TABLA_DOCENTE_DISTINCT]

AS
```

```
BEGIN
INSERT INTO [LoTER1A].[dbo].[BOLILLERO]
    SELECT DISTINCT TOP 50  NUMERO FROM [LoTER1A].[dbo].[TABLAENBRUTO]

END
```

9) PROCEDIMIENTO CARGA_DATOS_TABLA_ALUMNOS

Sirve para generar una tabla con el nombre del alumno que funcionará como su tarjeta de lotería y que contendrá 5 números al azar generados dentro de los valores presentes en el bolillero.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[CARGA_DATOS_TABLA_ALUMNOS]    Script Date: 16/01/2022 12:03:48 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[CARGA_DATOS_TABLA_ALUMNOS]
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN

        SET NOCOUNT ON;
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(LTRIM(RTRIM(UPPER(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
declare @count int = 0,
@countb int = 1
set @count = 5
while (@count>=@countb)
BEGIN
```

```
declare @sql nvarchar(250) = 'INSERT INTO ' + @BBDD1 +  ' ([NUMERO]) VALUES (RAND()*(50-0+1))';
exec sp_executesql @sql
set @countb = @countb + 1
END
END
```

10) PROCEDIMIENTO BUSCAR_NUMERO_ALUMNO

Este procedimiento lo puede usar el docente para buscar si un número está en la tarjeta del alumno. El alumno deberá hacerlo en línea de comandos de SQL.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[BUSCAR_NUMERO_ALUMNO]    Script Date: 16/01/2022 12:00:16 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[BUSCAR_NUMERO_ALUMNO]
@NUMERO INT,
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN
	SET NOCOUNT ON;
	declare @NUM as nvarchar(30) = CAST(LTRIM(RTRIM(@NUMERO)) AS NVARCHAR(30))
	declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(upper(LTRIM(RTRIM(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
	declare @sql nvarchar(250) = 'SELECT * from ' +@BBDD1+  ' AS A WHERE A.NUMERO LIKE '+ @NUM
	exec sp_executesql @sql
END
```

11) PROCEDIMIENTO MARCAR_ENCONTRADO_ALUMNO

Este procedimiento le sirve al alumno o al docente para tildar en su tarjeta cada número que va encontrando. Generalmente este proceso sólo lo tiene el docente para su comodidad y el alumno durante la clase debe generar su propia procedimiento con comandos en línea con el fin de su aprendizaje.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[MARCAR_ENCONTRADO_ALUMNO]    Script Date: 16/01/2022 12:20:30 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[MARCAR_ENCONTRADO_ALUMNO]
	@NUMERO INT,
	@NOMBREALUMNO sysname
AS
BEGIN
	SET NOCOUNT ON;
declare @NUM as nvarchar(30) = CAST(LTRIM(RTRIM(@NUMERO)) AS INT)
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(LTRIM(RTRIM(UPPER(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
declare @sql nvarchar(250) = 'UPDATE ' +@BBDD1+ ' SET [ENCONTRADO] = 1 ' + '  WHERE NUMERO LIKE '+ @NUM
exec sp_executesql @sql
END
```

12) PROCEDIMIENTO CONTAR_CANTIDAD_ENCONTRADOS

Este procedimiento le sirve al alumno o al docente para controlar la cantidad de números encontrados que se van registrando en una tarjeta en particular. Generalmente este proceso sólo lo tiene el docente para su comodidad y el alumno durante la clase debe generar su propia consulta con comandos en línea con el fin de su aprendizaje. El alumno

consultará con más frecuencia luego de dictados varios números para saber si ya ganó o no el juego. Entonces lo anunciará a todos al igual que en un juego de lotería común.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[CONTAR_CANTIDAD_ENCONTRADOS]    Script Date: 16/01/2022 12:18:04 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER PROCEDURE [dbo].[CONTAR_CANTIDAD_ENCONTRADOS]
AS
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
BEGIN
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(LTRIM(RTRIM(UPPER(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
declare @sql nvarchar(250) = 'select * FROM  ' + @BBDD1 +  ' where ENCONTRADO = 1';
exec sp_executesql @sql

END
```

13) MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS

Este proceso muestra los números tildados como encontrados en una tarjeta determinada. También es para uso del docente.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS]    Script Date: 16/01/2022 12:23:01 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
```

```
ALTER PROCEDURE [dbo].[MOSTRAR_NUMEROS_ENCONTRADOS]
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(LTRIM(RTRIM(UPPER(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
declare @sql nvarchar(250) = 'select * FROM  ' + @BBDD1 +  ' where ENCONTRADO = 1';
exec sp_executesql @sql
END
```

14) PROCEDIMIENTO VALIDACION_CON_TABLA_DOCENTE

Este proceso valida los números tildados como encontrados por el alumno contra la tabla bolillero hasta el número anunciado hasta ese momento.

```
USE [LoTER1A]
GO
/****** Object:  StoredProcedure [dbo].[VALIDACION_CON_TABLA_DOCENTE]    Script Date: 16/01/2022 12:25:32 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
-- =============================================
ALTER PROCEDURE [dbo].[VALIDACION_CON_TABLA_DOCENTE]
@NOMBREALUMNO VARCHAR(100)
AS
BEGIN
declare @BBDD1 as nvarchar(30)=CAST(upper(LTRIM(RTRIM(@NOMBREALUMNO))) AS NVARCHAR(30))
Declare @sql nvarchar(250) ='select count(*) from ' +@BBDD1+ ' as a
inner join BOLILLERO as b on b.NUMERO=a.numero'
exec sp_executesql @sql

END
```