

Facultad de Lenguas y Educación

Marçal Mora Cantallops

Máster en Tecnologías de la Información y la
Comunicación para la Educación y el Aprendizaje Digital

Juegos, gamificación y TIC



MÓDULO 3: Gamificación, Simulaciones y Serious Games

UD5: Principios de Gamificación y Serious Games.



GLOBAL CAMPUS
NEBRIJA

Marçal Mora Cantallops

TABLA DE CONTENIDOS

1. Introducción	3
1.1 Más allá de lo lúdico	3
2. Conceptos	4
2.1 Gamificación, Simulaciones y Serious Games	4
3. Gamificación	8
3.1 Contexto	8
3.2 Elementos	9
3.2.1 Componentes	10
3.2.2 Mecánicas	10
3.2.3 Dinámicas	11
3.3 Intención	11
3.4 Tecnología	12
3.5 Ejemplos	12
4. Simulaciones	11
4.1 Ventajas	15
4.2 Requerimientos	16
4.3 Ejemplos	17
5. Serious Games	20
5.1 Clasificación	21
5.2 Ejemplos	21
Bibliografía	24

1. Introducción

1.1 Más allá de lo lúdico

Si jugar es tan natural como instintivo para el ser humano y, a menudo, también placentero, ¿por qué no destripar su esencia y aplicarla fuera del mismo? Con una perspectiva neutra, si es que llega a existir, tiene sentido. Es posible diseñar entornos de aprendizaje de tal forma que, además de didácticos, tengan un componente lúdico. Es posible simular tareas o trabajos como si fuese un juego, evitando las consecuencias reales de un accidente de avión o una mala operación pero, a la vez, proporcionando sensaciones y aprendizajes *como si fuesen reales*. Hacer del mundo real un mundo mejor parece, a todas luces, una oportunidad de oro.

Es, sin embargo, la maquinaria capitalista la primera que se ha dado cuenta de este potencial dorado, con el marketing a su cabeza. La popularización del término “gamificación” y una cierta moda a su alrededor ha convertido de forma desordenada y poco rigurosa al juego en una herramienta a su servicio. Estrellitas, rankings, popularidad, pequeños premios y confusión de términos es lo que más habitualmente se encuentra dentro y fuera de grandes corporaciones. Pretender que la gamificación sea la panacea para hacer *divertida* la tarea de los operadores que realizan trabajos repetitivos mediante la asignación de puntos o que los alumnos aprenderán más y mejor por situarlos en un *ranking* competitivo es un gran error. La gamificación, los serious games y las simulaciones pueden ser herramientas muy potentes pero es importante entender qué son y qué no (en esta unidad) y los dilemas éticos que se presentan al aplicarlos (en la siguiente unidad).

En el caso de la educación, por ejemplo, la gamificación es parte de la misma desde sus inicios. ¿O no es, acaso, poner notas una forma de “gamificar”? Desde el momento que se plantean problemas o preguntas a los alumnos y se valoran sus respuestas se genera algo que, salvo por sus consecuencias reales, se asemeja a un *Trivial Pursuit* o a un *Profesor Layton*. ¿No son las notas de final de curso o de selectividad un *ranking*? ¿No es así, pues, el acceso a la universidad parecido a un *gran* juego? Aplicar el juego como capa adicional en clases o cursos parece tener gran potencial de motivación para los alumnos, pero quizás no para todos. Los alumnos que se desmotivan por sus bajas notas lo harán de igual forma por su bajo ranking, o los alumnos que no disfrutaban con el juego tampoco disfrutarán con un aprendizaje gamificado. Es más, esta tendencia al alza desde 2010 no ha producido resultados claros y tangibles de la mejora que puede representar respecto a otros métodos. Esto no le resta importancia, pero simplemente añade una advertencia inicial y es que, como con tantas otras cosas, la cautela debe presidir las afirmaciones al respecto. Quizás sea también momento de reivindicar que antes de aplicar el juego a otros entornos es necesario *aprender a jugar*, recordando el concepto de *Ludoliteracy* (o competencia lúdica). Sin ello, es difícil que la aportación del juego a la experiencia educativa sea relevante.

« No creo que nadie deba hacer juegos para intentar motivar a alguien para hacer algo que no quiere. Si el objetivo del juego no te motiva intrínsecamente no va a funcionar. »

(Jane McGonigal, entrevista en NY Times¹)

2. Conceptos

2.1 Gamificación, Simulaciones y Serious Games

Junto con el término *juego*, *gamificación*, *serious games* y *simulación* son términos que a menudo se confunden, tanto en la literatura como en su aplicación. Tras el intento de definir juego, es momento de definir y distinguir los otros tres términos, que se elaborarán en los apartados posteriores.

Es habitual encontrar definiciones en la línea siguiente:

- El término **gamificación** se refiere al proceso de añadir conceptos y elementos lúdicos a una aplicación con el fin de hacerla más agradable al usuario.
- Un **serious game** incorpora elementos de gamificación en un videojuego tradicional diseñado específicamente para aprender o para otros fines no lúdicos.
- Una **simulación** imita una situación real que el estudiante o usuario se encontrará en el futuro.

Estas definiciones, tan habituales, no podrían ser más confusas. Tan confusas son que es también frecuente encontrar usos erróneos de los términos. La gamificación no siempre tiene el objetivo de hacer una tarea más agradable al usuario. De hecho, no debería tener nunca ese objetivo. En entornos empresariales, por ejemplo, tiene el objetivo de generar mayores beneficios. En entornos educativos, a su vez, debería tener el objetivo de maximizar el aprendizaje. Así, se dirá que:

“La gamificación es el uso de elementos de diseño de juego en un contexto no lúdico.”

(Deterding et al., 2010)

La gamificación es, pues, el uso de elementos propios del juego en entornos que no son de juego (por lo tanto, con intenciones distintas a las lúdicas). Utilizar un juego, en cualquier forma, en el aula **no puede ser gamificar**.

¹ <http://www.nytimes.com/2012/04/29/fashion/jane-mcgonigal-designer-of-superbetter-moves-games-deeper-into-daily-life.html>

Sí puede ser, no obstante, un serious game. La definición anterior es absurda de inicio, puesto que decir que un juego serio incorpora elementos de juego es en sí una tautología. La definición de serious game es, en realidad, mucho más simple porque estos sí son, en realidad, juegos. La primera definición concisa viene del fundador de la *Serious Games Initiative*:

“Los serious games son juegos diseñados para propósitos distintos o adicionales al entretenimiento puro.” (Sawyer & Rejeski, 2002)

Refinada de forma elegante más tarde:

“Los serious games son juegos que no tienen el entretenimiento, el placer o la diversión como propósito principal.” (Chen & Michael, 2005)

Es importante notar que los *serious games* son juegos y que la única diferencia con los juegos tradicionales radica en una difusa barrera entre el entretenimiento y otros propósitos. Es por eso que, aquí sí, la aplicación de un juego comercial en el aula puede convertir al juego en “serio”. Aunque Abt (1970) ya hablase de serious games y juegos en la educación mucho antes del establecimiento del videojuego, serious game es un término que va habitualmente de la mano del juego digital (o combina especialmente bien con él), aunque no tenga obligación de ser así.

Por último, las simulaciones, que probablemente presenten la definición más clara y sencilla (en este caso referido a lo digital):

“Las simulaciones son implementaciones programadas en ordenador de un modelo abstracto.” (Thiagarajan, 1998)

Obviando la parte que menciona la programación por ordenador, una simulación sería una implementación (en cualquier forma) de un modelo abstracto, o una **“representación de las características y comportamientos de un sistema a través del uso de otro,”** como cita el propio Thiagarajan (1998). Es importante notar que una simulación no implica necesariamente una situación real, sino que puede simular un modelo imaginario. Así, se da la situación que, técnicamente, **todos los juegos son simulaciones aunque no todas las simulaciones sean juegos**. Sí, los juegos son un subconjunto del conjunto de simulaciones, y se diferencian respecto a las otras simulaciones por la presencia de objetivos internos. Para el bien de la explicación, en esta unidad el término “simulación” se referirá principalmente a todas esas simulaciones que no son juegos.

La mejor forma de visualizarlo es mediante un ejemplo. En un entorno médico:

- Implementar una recompensa al médico del mes (con la foto colgada en un sitio de honor) en función de la media de las puntuaciones otorgadas por sus pacientes sería **GAMIFICACIÓN**.

Aquí no hay juego, aunque la dinámica puntuaciones-ranking-recompensa sea propia de los mismos. Otra forma de identificar la gamificación es que es “fácilmente” perversible. Los médicos podrían empezar a actuar de forma más agradable pero también empezar a regalar caramelos o, peor, a dejar de dar malas noticias a sus pacientes para mejorar sus puntuaciones.

- *Trauma Center* es una serie de juegos para Wii y Nintendo DS que pone al jugador en el papel de cirujano, con herramientas y entornos que se aproximan a reales, pero con casos poco reales y pensados para entretenimiento. *Trauma Center* es un **juego**.



Figura 1 - Captura del juego *Trauma Center: Second Opinion* (Wii)

Fuente: Captura del juego en www.gamerevolution.com.

- Nada impide, no obstante, que se use *Trauma Center* en un aula con un propósito didáctico o educativo, para ilustrar el trabajo del cirujano de una forma más edulcorada a niños de primaria o para otros propósitos. En ese momento su propósito principal no sería el entretenimiento y, aunque no estuviese diseñado explícitamente como tal, pasaría a tratarse de un **serious game** en ese contexto.
- *Pulse!!*², en cambio, es un juego diseñado expresamente como **serious game**, con el propósito explícito de “enseñar técnicas de diagnóstico en un contexto de urgencias.” Aunque tenga parte lúdica, es difícil encontrar entretenimiento puro en él, así que es prácticamente imposible su conversión a **juego**.

² <http://serious.gameclassification.com/EN/games/1017-Pulse/index.html>



Figura 2 – El objetivo de Pulse!! es entender la toma de decisiones y los protocolos y diagnósticos en urgencias.

Fuente: <http://www.seriousgamemarket.com/2009/11/serious-games-futuring-medical-training.html>

- Tanto *Trauma Center* como *Pulse!!* son **simulaciones** implementadas de una situación más o menos real: el trabajo de un cirujano en un entorno sanitario y de hospital. Es posible debatir sobre si *Trauma Center* es más ficcional que real (hay virus en forma de dragones que se eliminan con láser) y si *Pulse!!* trata de situaciones reales o ficcionales, pero en cualquier caso queda claro que una simulación no tiene porqué representar una situación estrictamente real, ni una que el usuario se vaya a encontrar en el futuro. Ambos juegos caen en el gran reino de las simulaciones.
- Pero una simulación estricta que no pueda ser juego también existe y es especialmente habitual en entornos profesionales con decisiones de consecuencias críticas, como la medicina o el pilotaje. *Real Spine*, por ejemplo, es un **simulador** médico de operaciones en la columna vertebral que no contiene elementos de entretenimiento.



Fuente:
<http://www.healthysimulation.com/5758/realspine-surgical-simulator-provides-high-fidelity-training/>

Figura 3 - Real Spine en funcionamiento

3. Gamificación

3.1 Contexto

“La gamificación es, en resumen, la combinación de múltiples componentes que impulsan una secuencia de mecánicas deseadas para desarrollar dinámicas de comportamientos e interacción con la intención de dar apoyo a procesos clave de negocio.” – Werbach & Hunter, 2012.

Como se ha visto anteriormente, gamificar (o ludificar) es el uso de elementos de diseño de juego en un contexto no lúdico. Si la intención final es (o no) que el proceso o la tarea sea más divertida o placentera es discutible, puesto que si bien el objetivo local (para el empleado) puede ser ese, el objetivo global (para la empresa u organización) suele ser económico. Este rediseño de procesos añade elementos que son más habituales en juegos a actividades fuera del ámbito del juego. Para Landers y Callan (2011), se trata de “aplicar las propiedades motivacionales de los juegos y ponerlas en capas encima de otras actividades de aprendizaje, integrando el deseo humano de comunicarse y compartir los éxitos con los objetivos, para dirigir la atención de los alumnos y motivarlos a actuar.” El término, no obstante, no se empezó a usar de forma habitual hasta 2010 y sigue generando confusión, utilizado a menudo de forma incorrecta para referirse a los *serious games* o a otros términos más indefinidos.

¿Cómo se logra incrementar la motivación de los usuarios? Idealmente, mediante la integración de elementos del juego en el diseño y la estructura de un proceso determinado. Es importante recalcar que se trata de “integración” (y no de inclusión sin más) y que debe incorporarse desde su diseño (y no es recomendable, por lo tanto, hacerlo como una capa adicional y externa al proceso). Su concepto es, pues, claramente distinguible de los *serious games*, que se centran en el uso de juegos para obtener resultados con consecuencias en el mundo real.

La diversión y la motivación han sido, desde siempre, uno de los focos de la investigación en comportamiento y psicología humana. Es necesario entender que la gamificación se construye a través de la unión de las dos disciplinas: las aproximaciones al juego y la naturaleza humana, utilizando teorías propias de la economía de la conducta y la psicología para permitir que los diseñadores del sistema consigan obtener los objetivos deseados. Es, de alguna manera, una forma de manipulación del comportamiento y, como tal, merece ser tratada con cautela, como se expondrá en la unidad siguiente.

La gamificación no es algo nuevo. Las primeras empresas que proporcionaban puntos en forma de cupones que permitían a sus consumidores la obtención de premios datan del siglo XIX, y los primeros programas de voladores frecuentes en aerolíneas, de 1981 (American Airlines). Son ejemplos que ahora parecen prácticamente rudimentarios, pero se basan en la misma idea. ¿Por qué comprar productos de otra empresa o volar con otra aerolínea y perder

la opción de obtener más puntos y, por lo tanto, más premios? En los últimos años son las novedades tecnológicas las que lideran el sector, como en los tres ejemplos tan habituales que se citan a continuación.

- El uso del GPS, por ejemplo, permite aplicaciones como Nike+, que monitoriza la actividad física del usuario y la comparte con la comunidad para poder comparar. Es, en principio, una aplicación relacionada con la salud del usuario que, a la vez, es una fuente de información para la empresa de productos deportivos sobre los hábitos de sus compradores.
- Uno de los ganadores del concurso de The Fun Theory fue este [radar de velocidad](#) que, aparte de multar a los conductores que pasaban del límite, también fotografiaba a los que pasaban a la velocidad adecuada y los metía en un sorteo con premios. El binomio radar-multa ya es de por sí una especie de gamificación, pero añadir las recompensas a las penalizaciones hace más visible el mecanismo.
- Uno de los ejemplos más conocidos es también el de [foldit](#), que convierte la ardua y compleja tarea de entender cómo se pueden doblar las moléculas en un simulador al que se han añadido elementos propios del juego. Podría ser casi un juego, de hecho, y entonces se convertiría en un serious game.

Aunque la gamificación y los serious games se puedan distinguir por la diferencia en sus objetivos principales, siguen compartiendo elementos clave. El uso de esos elementos en los juegos en general (y, por lo tanto, también en los serious) busca la resolución de un problema como parte de la educación (o del entretenimiento), mientras que en la gamificación busca aplicarlos para motivar el comportamiento del usuario. La diferencia clave y visible es la que concierne a las reglas:

- Un serious game es un juego. Por lo tanto, el jugador/usuario tiene que conocer y entender las reglas para poder jugarlo, paso previo a poder conseguir su objetivo.
- Un proceso gamificado no es un juego. Por lo tanto, el usuario no tiene por qué conocer las reglas ni cuál es el objetivo final, sino percibir el proceso como una actividad de apariencia lúdica y juguetona, de forma que le motive a seguir adelante con la misma.

3.2 Elementos

Un error habitual es considerar que gamificar es tan simple como añadir puntos, premios o rankings a una actividad. Aun así, es difícil negar la modificación del comportamiento que puede tener la mera adición de estos elementos básicos. Lo que es más fácil es entender que, aún si se modifica, puede no producir el comportamiento deseado. El ejemplo más directo es el de los rankings, que en el sí de una competición balanceada pueden llevar la motivación a otro nivel, pero que en un grupo desbalanceado (o con alguien inalcanzable en la primera posición) puede desmotivar a todos sus participantes.

Así, la clave está en utilizar los componentes disponibles con las mecánicas adecuadas para diseñar procesos que den respuesta a la dinámica deseada; dinámica que, a su vez, necesita estar claramente ligada al resultado deseado y a los procesos de negocio críticos.

Se presenta a continuación un resumen de los componentes, mecánicas y dinámicas descritos en el marco del trabajo de Werbach y Hunter (2012).

3.2.1 Componentes

La selección de componentes se realizará en función de la intención o propósito del sistema, pero también del grupo implicado y de las herramientas tecnológicas de las que se disponga. Pero, como se ha visto, es en el uso inteligente de estos componentes para satisfacer los requerimientos de diseño donde se encuentra la principal dificultad. Volviendo al ranking anterior, se pueden introducir desde hándicaps para balancearlo (evitando que los usuarios más expertos tengan ventaja) hasta limitar las comparaciones (por ejemplo, un ranking únicamente entre colegas del mismo nivel, evitando tener sus superiores en la misma lista).

Los componentes más habituales son:

- **Puntos** que miden el progreso.
- **Medallas** que representan el éxito o el haber completado cierto objetivo. Habitualmente se conocen las condiciones para obtenerlas de antemano.
- **Rankings** para mostrar la progresión y colocarla en términos relativos a los oponentes.
- **Misiones** en los que el usuario se mueve hacia un objetivo que proporciona un premio.
- **Competición** entre dos o más usuarios.
- **Bienes virtuales**, elementos que se perciben con valor, que distinguen o dan ventaja a un usuario.
- **Regalos** entre usuarios.
- **Niveles de dificultad**, que pueden ser incrementales o adaptativos.

3.2.2 Mecánicas

Los componentes son mucho más visibles que las mecánicas, que habitualmente se refieren a cómo evolucionan los primeros o a cómo interactúan los usuarios con el proceso. Como se vio en la unidad 2, las mecánicas definen las acciones potenciales, los verbos, y los estados que se producen (reacciones al estado actual, influencias en el comportamiento). De nuevo, no es una lista exhaustiva pero sí representativa:

- **Logros**, que son los objetivos del usuario y representan hitos en su historial, como finalizar una actividad o acumular un cierto número de recursos. Las medallas se suelen recibir como premio por los logros.
- **Retos**, que requieren un esfuerzo del usuario, como un puzle.

- **Cooperación** entre usuarios para conseguir un objetivo que no se puede obtener de forma individual.
- **Feedback**, a veces a través de los rankings, pero también a través de mensajes, para que los usuarios conozcan su progreso e inicien nuevas actividades.
- **Propiedad** de recursos que pueden ser adquiridos, utilizados e intercambiados.
- **Progresión** en su recorrido y visualización del mismo, para ayudarlo a situarse. Puede ser incluso ayudado en el progreso por pistas o similares.
- **Transacciones** entre usuarios.
- **Elementos aleatorios**, proporcionando ese punto de aleatoriedad que suele combinar tan bien con las dinámicas de diversión.

Integrar las mecánicas de forma efectiva implica que el feedback esté disponible y que sea fácil comparar los resultados con los objetivos, para cuantificar el progreso y el éxito. Los algoritmos que pueda haber detrás deben ser rápidos y sencillos para no entorpecer el proceso.

3.2.3 Dinámicas

Las dinámicas son los comportamientos y las interacciones entre usuarios que se derivan de los componentes y las mecánicas utilizados. Son variables en función de la naturaleza y la experiencia del grupo de usuarios: dos grupos distintos producirán dinámicas distintas a partir de las mismas mecánicas y componentes. Es por eso que, en el diseño de experiencias gamificadas, es necesario considerar los atributos de sus usuarios para moldearlas. Son más difusas, pero se pueden agrupar en:

- **Emociones** que los usuarios experimentan, como la curiosidad o la competitividad, que se pueden aprovechar y moldear para conseguir los objetivos deseados.
- **Relaciones**, que incluyen las interacciones que generan apego en los usuarios, como la camaradería o el status.
- **Narrativas o argumentos**, importadas de los videojuegos, que intentan proporcionar contexto y significado a las interacciones de los usuarios, así como a sus misiones, logros, etc.

3.3 Intención

La gamificación no es un elemento que actúe de forma aislada, sino que se encuadra dentro de un contexto habitualmente mucho más amplio en el que los diseñadores aspiran a mejorar algún elemento o a premiar algún comportamiento. En el entorno empresarial esto suele desembocar en ingresos, visitantes o el uso de una herramienta particular (por ejemplo, intentando que los usuarios usen más los canales online). En educación, se trataría idealmente de proporcionar una mejor experiencia de aprendizaje y una mejor transferencia de conocimiento. En contextos sociales, podría tratarse de conseguir que más personas

visitasen cierto lugar o que interactuasen más entre ellas. Sea como sea, es importante definir la intención desde el inicio, porque el diseño debe girar en torno a ella. Olvidar la intención puede provocar un diseño deficiente, con elementos que se contradigan o que motiven a algunos usuarios mientras otros se alejan del mismo.

3.4 Tecnología

Se ha visto que es posible incorporar la gamificación sin soporte tecnológico (por ejemplo, con los cupones o con un póster en una pared de la clase), pero es difícil salir de aplicaciones básicas sin el uso de las TIC. Muchas aplicaciones posibles se basan además en las redes sociales (que requieren Internet), en dispositivos presentes en los teléfonos móviles (GPS, acelerómetros, podómetros) o en cálculos de relativa complejidad. En algunos casos se aprovechan incluso los propios sistemas de monitorización de las grandes empresas. De nuevo, es un área borrosa: el límite entre la diversión y la explotación (o el control) es difuso.

3.5 Ejemplos

Aunque es difícil encontrar ejemplos concluyentes (y rigurosos) de los beneficios de la gamificación correctamente aplicada, sí son frecuentes las experiencias que muestran que el potencial existe. Si ese potencial es mayor o menor que otros métodos es otra cuestión. Con la incorporación de unos pocos elementos para la mejora de un proceso rutinario (como calibrar maquinaria) se puede mejorar la implicación de los trabajadores en una tarea poco gratificante pero crítica (Flatla, Gutwin, Nacke, Bateman, & Mandryk, 2011). Pero esto no es exclusivo de tareas simples; hasta el entrenamiento de astronautas se puede beneficiar de la gamificación para mantener la motivación a lo largo de procesos repetitivos y duros (Cornelissen et al., 2012).

En entornos educativos, la gamificación tiene potencial para motivar e implicar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje (Reiners et al., 2012; Wood & Reiners, 2012). Otro ejemplo es el de Landers and Callan (2011), que mediante la creación de un juego social incentivaron los comportamientos deseados utilizando la gamificación: esos comportamientos hacían crecer un árbol virtual y compartido entre todos los alumnos. Para el aprendizaje más activo, la gamificación se puede usar para estructurar las actividades en un módulo concreto con el objetivo de mejorar la participación (Wood & Reiners, 2012), así como usarse en la asignatura al completo (Reiners & Wood, 2013). En la Universidad Nebrija,

por ejemplo, Rebeca Iglesias gamificó su asignatura al completo siguiendo un universo basado en Harry Potter, en una de las calificadas como buenas prácticas del curso 16/17³.

Un mecanismo habitual en portales de diversa índole incentivado por gamificación es el de trabajo colaborativo. Los usuarios de los foros, por ejemplo, suelen recibir puntos y medallas por su participación. En agregadores de noticias tipo menéame, los usuarios tienen un indicador de “karma” que les proporciona status y relevancia. Amazon y similares incluyen la opción de dejar opinión en los productos. A más opiniones, más relevante es el usuario. Ciao.es es un portal de opinión de productos y servicios que también sigue la misma idea, pero aquí hay incluso recompensas económicas. La gamificación de estos procesos no sirve para que los usuarios obtengan mejores respuestas o mejores opiniones, sino para que obtengan más respuestas y más opiniones. Están, por lo tanto, incentivando el trabajo de la comunidad – independientemente de su calidad. Otro dilema ético aparece en este caso porque, a lomos de la gamificación, encontramos a usuarios respondiendo gratuitamente a dudas de consumidores de grandes empresas, analizando productos sin compensación monetaria para terceros o filtrando las noticias con el fin de subir en la escalera de la influencia.

Opower fue un programa que gamificaba el consumo de electricidad e intentaba obtener el máximo de ahorro energético. Mediante la construcción de una comunidad de conocidos permitía establecer rankings, comparar los ahorros e incluso realizar misiones en comunidad, mientras se compartía la experiencia y la estrategia (Han, 2012, p. 5). Fue adquirido por Oracle en 2016 y su página no está actualmente disponible.

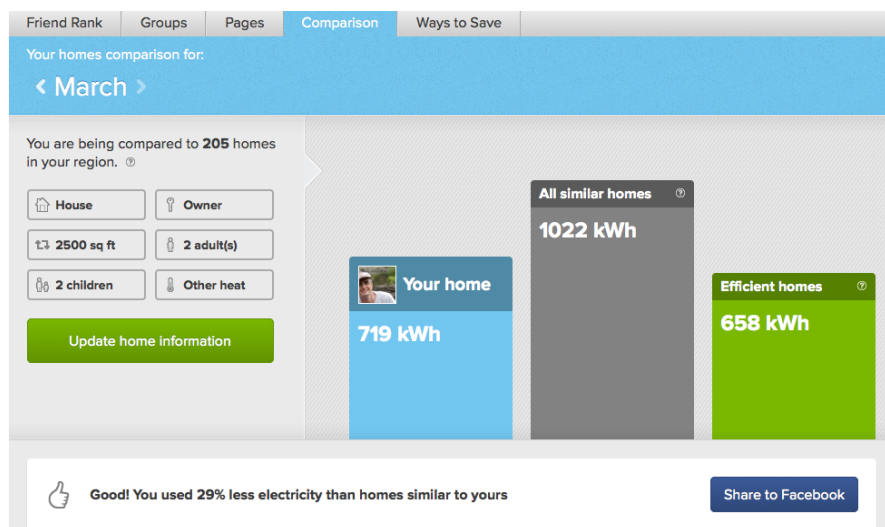


Figura 4 - Opower comparaba la casa del usuario a las similares en su área

Fuente: <http://greentechadvocates.com/wp-content/uploads/2012/04/Opower-app2.png>

³ <http://www.nebrija.com/medios/nebrijaglobalcampus/2017/07/18/buenas-practicas-del-curso-201617/>

4. Simulaciones

Las simulaciones son implementaciones de un modelo abstracto, ya sea físicamente o digitalmente por ordenador. Las simulaciones, como los juegos, han sido usadas en la educación desde siempre, pero lo curioso es comprobar como gran parte de las mismas se han usado en los ámbitos de negocio y de economía. Mediante el uso de simulaciones bien diseñadas, es posible mejorar las capacidades críticas y de decisión de los alumnos, mientras se mejora la transferencia de conocimientos específicos. Como la mayoría ocurren en grupos activos (y, si no, al menos requieren un grupo de discusión posterior), pueden contribuir también a mejorar las habilidades interpersonales y de comunicación.

Las simulaciones de entornos y situaciones empresariales se usan desde mitades del siglo XX y son relativamente populares en las escuelas de negocios. De hecho, muchos de los estudios de caso tienen un elemento de simulación, aunque ninguno tan visible como las que se usan en áreas como logística para ilustrar conceptos de fabricación o cadena de suministro. Estas simulaciones se acercan al juego de rol y pasan el aprendizaje de la teoría a la práctica, demostrando cómo funcionan los principios expuestos y aportando conocimiento experimental. Tienen otro aspecto positivo y es que, sin entrar en el juego, rompen temporalmente la dinámica de las lecciones y aportan aire fresco a la explicación. Algunas actividades pueden durar tan sólo unos minutos, mientras otras se pueden alargar durante días o una asignatura completa.

Una simulación crea un entorno dinámico en el que los alumnos pueden tomar decisiones en la escuela y comprobar cómo impactan en el resultado final. Muchas se estructuran en rondas, como los juegos, pero es importante recalcar que no son juegos. No es un juego y, por lo tanto, no hay ganadores ni perdedores. Al simular una cadena de fabricación, por ejemplo, el tiempo de manufactura no puede depender de la habilidad de los alumnos, sino que debe ser un tiempo fijo. La idea es que dos alumnos que tomen la misma decisión deben obtener el mismo resultado. El propósito final es explorar los árboles de decisiones que se han tomado y entender los resultados de las decisiones de forma holística. El estudio de Thompson y Dass (2000), por ejemplo, concluyó que los estudiantes implicados en simulaciones terminaban siendo más eficaces en la tarea que los que usaban el método de caso, mientras mostraban además una respuesta más positiva a la actividad. En general, las simulaciones son preferibles a los casos de estudio y, como producto colateral, también son más adecuadas para mejorar las capacidades comunicativas del alumnado, al tener que exponer, reflexionar y entender lo que ha pasado en la simulación.

A nivel profesor, las simulaciones pueden ayudar a proporcionar experiencias más ricas de aprendizaje, poniendo al alumno en un rol más activo en el proceso de aprendizaje. Es, de alguna forma, más cercano al sugerir que al decir. El alumno no sólo obtiene una conclusión final, sino que vive el proceso y logra una mayor comprensión de los pequeños detalles y sus consecuencias en el resultado final. Las simulaciones tienen un coste inicial de diseño y

puesta en marcha, pero una vez pasado este paso suelen ser fáciles de modificar y readaptar para mostrar distintas casuísticas.

En resumen, las simulaciones pueden ser motivantes sin tener que recurrir a la psicología del juego, ayudan a implicar al alumnado, permiten generar nuevo conocimiento e incluso matizarlo, formular nuevos conceptos y, sobre todo, dar la habilidad a los alumnos de solucionar problemas en un entorno controlado.

Las simulaciones ocurren más a menudo de lo que parece, como por ejemplo:

- Cuando se asignan roles de comprador y vendedor a los alumnos y deben interactuar entre ellos para intercambiar los bienes. Las ferias organizadas en algunas escuelas para vender productos fabricados por los propios alumnos son, en sí, una forma de simulación.
- La elección de delegado, si hay más de un candidato, puede llegar a asemejarse a una campaña política y llevar a entender las dinámicas de influencias y voto.
- Y, mucho más habitual, la creación de un circuito eléctrico en un programa no deja de ser una simulación de los principios físicos de la electricidad mediante un modelo.

4.1 Ventajas

Las simulaciones pueden llegar a un nivel más profundo y duradero de aprendizaje (es probable que el alumno recuerde durante muchos más años una buena simulación que el resto de lecciones) por varios motivos:

- Incide en la importancia de la construcción de modelos, base del conocimiento científico. A la vez, representa una simplificación útil de la realidad, que hace más nítida la visión del concepto.
- Muestra las relaciones entre las variables del modelo de forma clara. Permiten cambiar un parámetro y entender su impacto en el modelo global, dando a los estudiantes una idea de la importancia relativa de las variables. En un ejemplo logístico, es fácil ver la diferencia entre tener una o dos líneas de producción, cambiar los tiempos de manufactura o comprar un nuevo equipamiento.
- Ayuda a comprender algunos conceptos que se suelen escapar, como la probabilidad, la estadística y el muestreo, porque se pueden incluso relacionar resultados teóricos con el producto de la simulación.
- Establece un método para usar modelos como predictores de sus resultados. El conocimiento científico se basa en poder probar hipótesis.

Pero el propio marco de la simulación proporciona ventajas adicionales, como por ejemplo:

- Proporciona una oportunidad para generar conversaciones activas entre el profesor y el alumno o entre alumnos. Por naturaleza, una simulación no puede ser pasiva.

- Usar modelos y aplicaciones simplificadas no va en contra de la complejidad, sino que posibilita usar los mismos aprendizajes a situaciones distintas que se modelan de forma parecida. Un problema de fabricación y uno de transporte de pasajeros pueden ser mucho más similares de lo que parecen.
- Para el alumno, tiene dos ventajas adicionales:
 - La posibilidad de entender sus propios procesos de razonamiento e, incluso, de ideas preconcebidas.
 - La posibilidad de experimentar la parte social de esos procesos, también en sus interacciones.

4.2 Requerimientos

La simulación puede ser muy efectiva, pero tiene tres puntos muy importantes sobre los que pivota su efectividad.

Antes

Los profesores deben:

- Tener claro el encaje de la simulación en el plan de estudio.
- Entender todo el material y conceptos a su alrededor.
- Hacer pruebas de la simulación de forma adecuada antes de presentarla a los estudiantes. Una buena simulación puede ser tan impactante para bien como una mal diseñada para alienar a los estudiantes incluso en futuras experiencias.
- Tener el material adecuado para ellas.
- E integrarlas con otras pedagogías en caso que fuese necesario.

Durante

- Es importante que se respeten los tiempos muertos. Los estudiantes deberían, por ejemplo, hacer predicciones y explicar el resultado que esperan de la simulación de antemano.
- Aunque haya cierta predisposición a ser activo en una simulación, no hay que bajar la guardia; todo esfuerzo para hacer más activos a los estudiantes es bienvenido y hay que hacer difícil la pasividad.
- Las simulaciones, incluso bien diseñadas, pueden “estropearse”. Hay que predecir esas posibilidades y explicarlas de antemano.

Después

Este es, probablemente, el paso más relevante. Antes y durante la simulación, la preocupación es que la simulación funcione y que se visualicen los conceptos. Es después donde se discuten y se asientan los mismos.

- Debe haber suficiente tiempo reservado para la discusión sobre lo aprendido en la simulación.
- Se debe hacer el paso de integración entre los resultados de la simulación y los objetivos de la asignatura o lección.
- Y se debe recibir abiertamente el feedback de los estudiantes. ¿Ha clarificado algo? ¿Ha añadido confusión a otras cosas? El diseño es, en general, un proceso iterativo, y no hay mejor forma de mejorar una actividad que con la opinión de sus actores.

4.3 Ejemplos

A continuación se citan algunos ejemplos, de simple a complejo, para ilustrar el concepto y los potenciales:

- **Simulación de especialización (SENCILLO).** Una posibilidad para demostrar principios económicos es el siguiente.
 1. Se seleccionan dos grupos de tres alumnos.
 2. El objetivo puede ser fabricar un objeto con piezas de LEGO; un coche, por ejemplo.
 3. Uno de los grupos (A) tendrá que fabricarlo en equipo. El segundo grupo tendrá a cada alumno trabajando por separado, con una caja con todas las piezas.
 4. La idea es ver qué grupo fabrica más coches.
 5. Se pueden establecer varias dinámicas:
 - El grupo A trabaja como quiera. Será previsiblemente más caótico y, por lo tanto, peor. Se puede parar la simulación al cabo de un rato.
 - El grupo A trabaja en cadena. Así, las piezas de cada uno se separan y sólo hace un tercio del trabajo, siempre el mismo.
 - Si se empieza de cero, como dos de los alumnos empiezan de vacío, quizás la cifra final no sea muy distinta.
 - Pero si se para y se muestra que en una cadena en continuo funcionamiento salen coches desde el momento uno, se notará la diferencia.
 6. Los alumnos pueden entonces entender cómo funciona la especialización, se pueden calcular los tiempos de fabricación de un coche, los ratios de salida, debatir sobre como los trabajadores especializados van más rápido pero no conocen el detalle del proceso entero, etc.
- **Simulación de tráfico (MEDIO).** Aquí ya hace falta un ordenador, por lo menos, y un poco más de explicación conceptual.
 1. Ir a <http://www.traffic-simulation.de/>
 2. Se trata de un simulador de tráfico que sirve para mostrar cómo, variando los parámetros, se forman los atascos.

3. Aquí se trata de mostrar distintos casos y proponer a los alumnos variar parámetros para comprobar sus consecuencias. Un ejemplo de muestra a continuación.

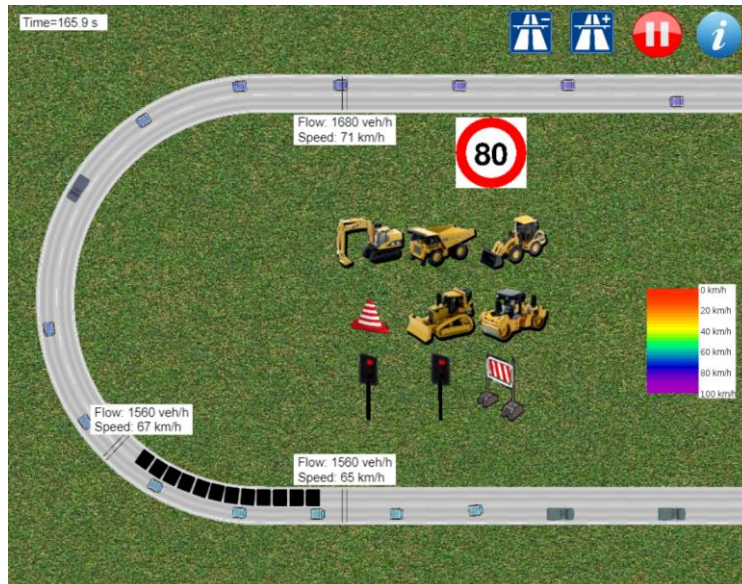


Figura 5 – Carril en obras, velocidad máxima anterior 80 km/h

En esta primera situación, hay un carril en obras a la salida de la curva. Con las condiciones iniciales, los coches no pueden pasar de 80 km/h en el tramo.

Como resultado, el flujo es bastante constante y la velocidad media sólo se reduce de 71 km/h en la entrada del tramo a 65 km/h a la salida.

Fuente: Captura de la página, elaboración propia.

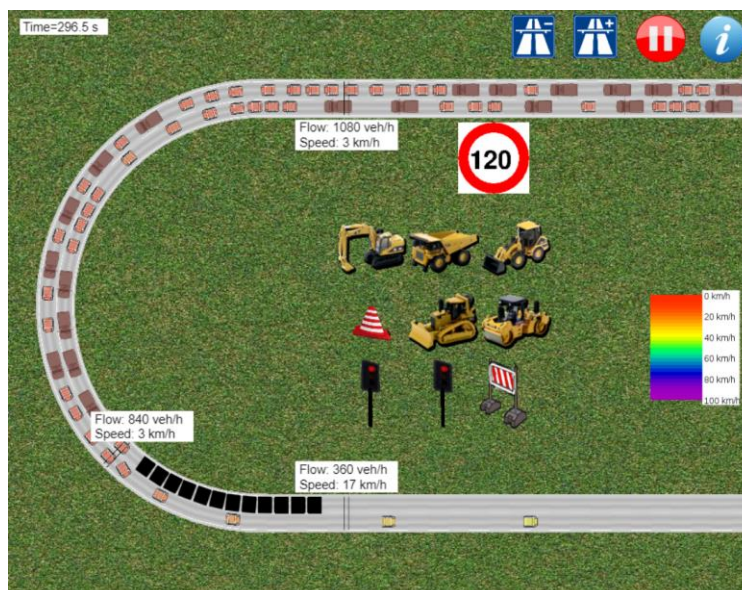


Figura 6 - Carril en obras, velocidad máxima anterior 120 km/h

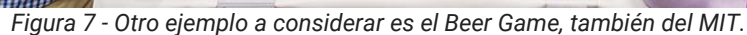
En esta segunda situación, se cambia el parámetro velocidad. Ahora, los coches pueden circular a 120 km/h.

Como resultado, a los pocos minutos el atasco es total y la velocidad se ve reducida a prácticamente 0.

Fuente: Captura de la página. Elaboración propia.

4. ¿Qué pasaría si se incluye un carril adicional? ¿Y si se coloca un semáforo? ¿Y si hace pendiente? ¿Y si hay una incorporación? ¿Y si los camiones tienen prohibido adelantar?
5. Hay espacio para experimentar y discutir, pero lo importante es hacerlo con cierto orden y compartir las conclusiones.
6. Se puede incluso aprovechar para proyectar la simulación en grande e introducir las condiciones de cada alumno o dejar correr la simulación durante toda una clase.

- <https://www.youtube.com/watch?v=Swo3Lvw7ivg>



Fuente: MIT Sloan

5. Serious Games

Los serious games no requieren mayor introducción tras lo expuesto en el apartado 2 de la presente unidad. Sus componentes, además, son los mismos que los de un juego para el entretenimiento; la única salvedad es, aquí, su propósito. Se podría decir que un juego “serio” incorpora las dos dimensiones: la de juego (como entretenimiento) y la de propósito más allá del juego, dimensión de la que, en principio, adolece el juego convencional.

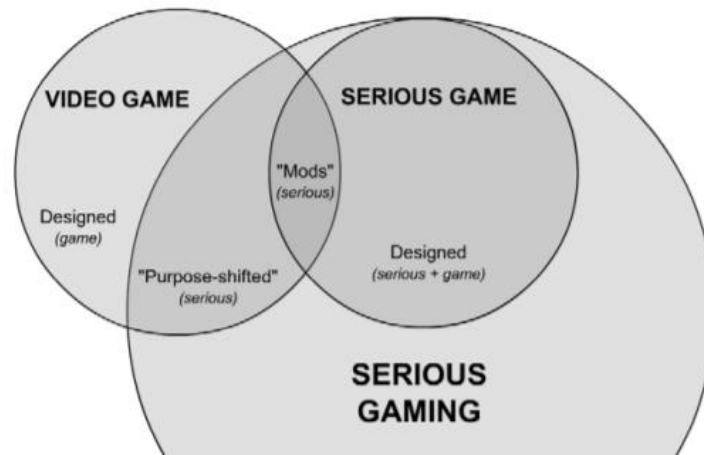
Se ha visto también como el juego convencional puede “transformarse” para actuar como serious game. *This War of Mine*, visto en el capítulo anterior, puede utilizarse para mostrar los horrores de la guerra. A *Pandemia* se le puede dar un giro para ilustrar el peligro de la no vacunación. Pero, aun así, es terreno pantanoso. Algunos autores consideran que los juegos que no están diseñados específicamente como serious game no deben ser considerados como tal. En cualquier caso, cuando un profesor decide utilizar un juego o un videojuego para acompañar a su docencia está, de algún modo, diseñando su propio contexto “serio”, aunque sea utilizando una herramienta cuyo propósito era el entretenimiento. El caso del videojuego es paradigmático, como se vio en la unidad anterior; si un videojuego es, en realidad, un generador de juegos, muchos de los juegos generados mediante restricciones pueden ser serios. La única diferencia real entre ambos (serios y comerciales) se encuentra en la necesidad de un trabajo de adaptación en los segundos, cuando los primeros están absolutamente controlados por el propósito buscado.

Por si fuese poco, existe un término medio, formado por las modificaciones realizadas sobre videojuegos comerciales. Por ejemplo, *Minecraft* (videojuego), un fenómeno sin precedentes, es un juego comercial y para el entretenimiento. Pero mediante modificaciones y adaptaciones, aficionados han podido ir cambiando aspectos del juego hasta tal punto que una de esas modificaciones llevó a la aparición de *MinecraftEdu* (mod), una versión para la educación, que se popularizó hasta que la propia Microsoft, previa adquisición de Mojang, lanzó su propia versión de *Minecraft* para la Educación (serious game).

Djaouti et al. (2011) propusieron hacer una distinción que puede ayudar. Dentro del reino del juego se encuentran varios círculos. Uno de ellos es el “video game”, el videojuego como entretenimiento. Otro, mayor, es el “serious gaming”, que incluiría todas las prácticas de juego con un propósito más allá del juego. Un subconjunto del mismo sería el “serious game”, que serían los juegos diseñados con el propósito de ser “serios”. “Video game” y “Serious Gaming” se solapan en una región: la de la adaptación. No son “serious games” pero sí “serious gaming”. Y los videojuegos que han sido modificados para ser “serios” son la parte que solapa el “video game” con el “serious game”.

Es posible que la clasificación haya aclarado poco. Es, además, relevante mencionar que la presencia o no de esa parte “seria” depende de la perspectiva y actitud del propio jugador; un elemento fuera de control. Saliendo del videojuego un momento, un buen ejemplo es recordar el caso del *Monopoly* en el juego de mesa: originalmente pensado como juego “serio” para

ilustrar la injusticia del sistema, pero que los jugadores nunca quisieron percibir. No obstante, cuando la seriedad de un juego sea dudosa, es más adecuado referirse a la intención del diseñador.



Fuente: Djaouti et al. (2011)

Figura 8 - Serious Gaming, Serious Game y Video Game

5.1 Clasificación

Si el consenso alrededor de qué es y qué no es *serious game* ya es débil, no lo es menos su clasificación. Inicialmente se dividían en función del mercado al que iban dirigidos, de la siguiente manera (Zyda, 2005):

- Salud
- Política
- Comunicación estratégica
- Defensa
- Entrenamiento y Educación

A estos mercados se fueron añadiendo rápidamente otros (activismo, religión, publicidad...) hasta que se comprobó la poca utilidad de la clasificación, porque estaba en continua expansión a la vez que indicaba poco sobre el juego en sí. Bergeron (2006) optó por clasificarlos por propósitos:

- Activismo
- Advergames (publicidad)
- Negocio
- Ejercicio
- Salud y Medicina
- Noticias
- Política

Pero, de nuevo, tienen problemas, puestos que algunos parecen más relacionados con el mercado (política) que con su propósito, otros siguen siendo demasiado amplios y, en general, sólo miran a una dimensión. Sirvió, eso sí, para separar el mercado del propósito y, tras algunas clasificaciones híbridas, llegamos al modelo GPS (Gameplay/Purpose/Scope) propuesto por Djaouti et al. (2011):

- Gameplay (o tipo de juego), referido a cómo se juega. Está pensado para dar información sobre la estructura jugable.
- Propósito, al menos de diseño. ¿Cuál es el objetivo fijado por el diseñador más allá del juego?
- Ámbito, y aquí se entra en el mercado o público objetivo. ¿Qué uso se le va a dar al juego?

5.2 Ejemplos

Quizás lo mejor sea verlo a través de algunos ejemplos distintos a los que se han visto anteriormente. La página <http://serious.gameclassification.com/EN/index.html> contiene más de 3000 serious games clasificados. Por ejemplo:

- **September 12th** (<http://www.newsgaming.com/games/index12.htm>). Es un juego relacionado con las noticias, creado por Gonzalo Frasca (uno de los referentes de los Game Studies). El juego sitúa al jugador en una aldea sin nombre de oriente medio, llena de inocentes civiles y con algún terrorista, en “el día después” del 11-S. El jugador puede (o no) disparar misiles para eliminar a los terroristas, pero el retraso entre el disparo y la llegada del misil, junto a el área de efecto, hace difícil matar a un único objetivo. Matar a un inocente hará que sus parientes lloren y se conviertan en terroristas para vengarlo. No hay un objetivo, no hay ganadores, no hay final. Es simplemente una muestra de las consecuencias de las acciones del jugador. El propio juego se define a sí mismo como una simulación, curiosamente. Se clasificaría como:
 - Juego estilo paidia.
 - Sin objetivos.
 - Mecánicas: disparo.
 - Propósito: mostrar lo subjetivo del mensaje de las operaciones americanas en respuesta al 11-S.
 - Ámbito: Político, usuarios mayores de 18 años.
- **Stop Disasters!** (<http://www.stopdisastersgame.org/en/playgame.html>) es un juego mucho más reglado y trata sobre la prevención de desastres naturales (o de sus efectos). Es posible elegir situación (tsunami, incendio o terremoto, por ejemplo) y en la responsabilidad del jugador está, de acuerdo a un presupuesto, construir las defensas necesarias, las construcciones seguras para dar cobijo al personal e incluso los programas de formación. El juego proporciona información interesante acerca de

los métodos que se usan en la prevención de desastres naturales e incluso muestra parte de la forma de vida de los habitantes de las regiones habitualmente afectadas por ellos.

- Es un juego más ludus.
- Objetivo: evitar el desastre y cumplir con los requisitos.
- Mecánicas: crear, gestionar y seleccionar.
- Propósito: mensaje educativo, mensaje informativo.
- Ámbito: salud pública, ecología, humanidad y caridad.
- Audiencia: de 12 años para arriba, público general.

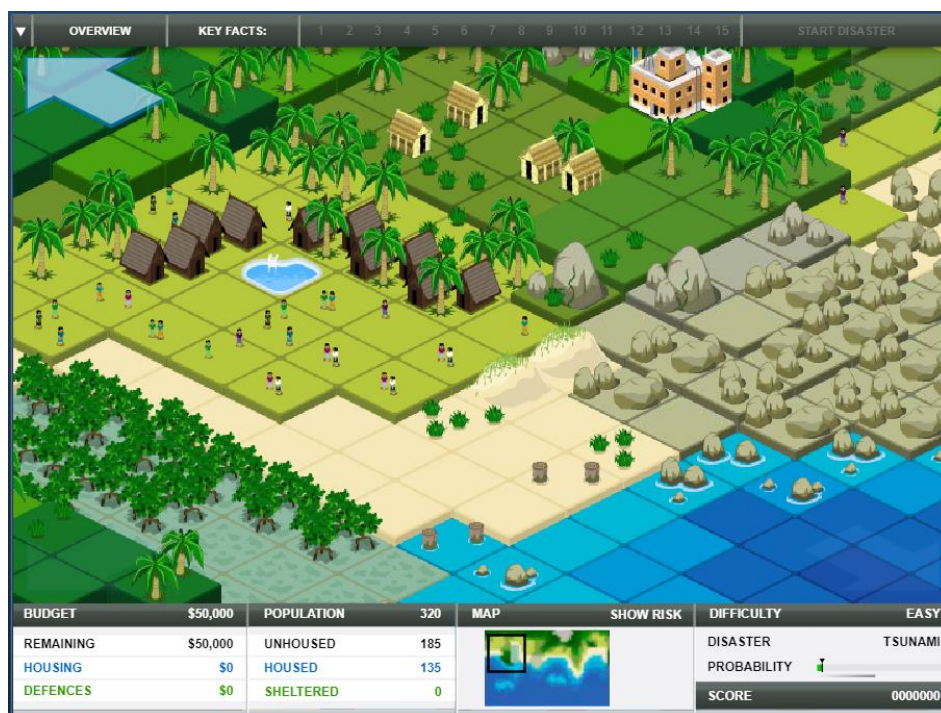


Figura 9 - El nivel más sencillo de Stop Disasters!

Fuente: captura del juego, elaboración propia.

- Entre los juegos de Xplore Health está, por ejemplo, **Los sospechosos no habituales** (<https://www.xplorehealth.eu/es/media/los-sospechosos-no-habituales>). Se trata de un juego que combina una formación inicial sobre el melanoma y su identificación con un juego posterior que consiste en identificar los melanomas entre los lunares en distintas imágenes. El objetivo es formar a la gente para que sea capaz de reconocerlos de forma precoz.
 - Tipo de juego ludus.
 - Objetivo: identificar los melanomas.
 - Mecánica: seleccionar.
 - Propósito: educativo y médico.
 - Ámbito: salud y prácticamente para todas las edades.

Bibliografía

Abt, C (1970). *Serious Games*. USA, Viking Press.

Aranda Juárez, D., Sánchez-Navarro, J., Martínez-Martínez, S., & Whitton, N. (2016). *LUDOLITERACY: The Unfinished Business of Media Literacy*.

Bergeron, B. (2006). *Developing Serious Games*. USA, Charles River Media.

Chen, S., & Michael, D. (2005). *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*. USA, Thomson Course Technology.

Cornelissen, F., Neerincx, M. A., Smets, N., Breebaart, L., Dujardin, P., & Wolff, M. (2012). Gamification for Astronaut Training. American Institute of Aeronautics and Astronautics.

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). New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/2181037.2181040.

Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J. P. (2011). Classifying serious games: the G/P/S model. Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches, 2, 118-136.

Flatla, D. R., Gutwin, C., Nacke, L. E., Bateman, S., & Mandryk, R. L. (2011). Calibration games: making calibration tasks enjoyable by adding motivating game elements. In Proceedings of the 24th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (pp. 403–412). Santa Barbara, California, USA: ACM. doi:10.1145/2047196.2047248

Han, L. (2012). Green button program: An analysis of business opportunities. Michigan: Erb Institute for Global Sustainable Enterprise. Retrieved from <http://www.erb.umich.edu/Research/InstituteReports/11-12/RenewableEnergyScholarship-LawrenceHan-GreenButton.pdf>

Landers, R. N., & Callan, R. C. (2011). Casual social games as serious games: The psychology of gamification in undergraduate education and employee training. In *Serious Games and Edutainment Applications* (pp. 399–423). London: Springer. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-2161-9_20

Reiners, T., & Wood, L. C. (2013). Immersive Virtual Environments to facilitate authentic education in Logistics and Supply Chain Management. In Y. Kats (Ed.), *Learning management systems and instructional design: Best practices in online education* (pp. 323-343). Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-4666-3930-0

Reiners, T., Wood, L. C., Chang, V., Guetl, C., Herrington, J., Gregory, S., & Teräs, H. (2012). Operationalising Gamification in an Educational Authentic Environment. In *IADIS 2012*

International Conference on Internet Technologies and Society (pp. 93-100). Perth, Australia: IADIS.

Sawyer, B., & Rejeski, D. (2002). *Serious games: Improving public policy through game-based learning and simulation*.

Thiagarajan, S. (1998). *The Myths and Realities of Simulations in Performance Technology*. Educational Technology, 35-41.

Thompson, G.H. & Dass, P. (2000). Improving students' self-efficacy in strategic management: The relative impact of cases and simulations. *Simulation & Gaming*, 31 (1) 22-41.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton. Digital Press

Wood, L. C., & Reiners, T. (2012). Gamification in logistics and supply chain education: Extending active learning. In IADIS 2012 International Conference on Internet Technologies and Society (pp. 101–108). Perth, Australia: IADIS.

Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer*, 38(9), 25-32.