

Universidad de Valladolid

Trabajo Fin de Máster

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

EL JUEGO COMO PLATAFORMA DE APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA EN SECUNDARIA

Autor:

D. Antonio San Miguel Nieto

Tutor:

Dña. Alma María Pisabarro Marrón

Valladolid, 27 de Junio de 2017

EL JUEGO EN EL AULA

Resumen

La sociedad española cambia y con ello, las necesidades del alumnado. Es por ello por lo que ha llegado un momento de transición en las metodologías usadas en el aula. Aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, aprendizaje basado en problemas son las más comunes de oír. Todas ellas tienen algo en común, se busca que el alumno pase de aprender de manera pasiva, escuchando al docente y viendo imágenes en el proyector o la pizarra, a que aprenda de manera activa, genere ideas, converse, relacione conceptos, trabaje en equipo, exponga trabajos... etc.

Dentro de estas metodologías, consideradas activas, se encuentra la gamificación y su idea base, aprender jugando. El juego es un método por el que se aprende y en el que uno se divierte, entonces, ¿por qué no llevarlo al aula?

Abstract

Spanish society is evolving and with it, the pupils' educational needs. Because of this, a time of transition in methodologies used in the classrooms has come. Project-based learning, case studies, problem-based learning are the most common. All of them have one element of consistency, they seek that pupils do not learn in a passive manner, listening to the teacher and watching pictures on a projector or a blackboard, but an active manner of learning, for instance, generating ideas, conversations, concept relationships, working in groups, explaining papers, etc.

Among these methodologies, that are considered actives, gamification is included and its base idea, learning by play. Game is a method that can make pupils learn and enjoy at the same time, then ¿Why do not use this methodology in the classrooms?

EL JUEGO EN EL AULA

1. Introducción	7
1.1. Justificación	7
2. Objetivos	9
3. Marco teórico	11
3.1. El juego	11
3.2. Fundamentos del juego como base de aprendizaje	13
3.3. Elementos del juego	16
3.3.1. Tipos de jugadores	20
3.3.2. Ventajas e inconvenientes de la gamificación	22
3.4. Críticas a la gamificación	24
4. Juegos creados	25
4.1. Contextualización inicial	25
4.2. Primeros juegos del hambre de ...	29
4.2.1. Ficha de la actividad	29
4.2.2. Desarrollo del juego	30
4.2.3. Hilo argumental	31
4.2.4. Elementos del juego	32
4.2.5. Fases de la actividad	34
4.2.6. Ventajas e inconvenientes del juego	36
4.2.7. Evaluación de la actividad	37
4.3. Ejercicios de competición en Scratch	41
4.3.1. Ficha de la actividad	41
4.3.2. Desarrollo del juego	43
4.3.3. Hilo argumental	43
4.3.4. Elementos del juego	43
4.3.5. Fases de la actividad	45
4.3.6. Ventajas e inconvenientes del juego	45
4.3.7. Evaluación de la actividad	46
4.4. Robotics Karting	51
4.4.1. Ficha de la actividad	51
4.4.2. Desarrollo del juego	53
4.4.3. Hilo argumental	55
4.4.4. Elementos del juego	55
4.4.5. Fases de la actividad	57
4.4.6. Ventajas e inconvenientes del juego	58
5. Conclusiones	61
6. Bibliografía	63

1. Introducción

Actualmente el sistema educativo español se encuentra en un momento incierto a nivel legislativo, pero ¿qué se puede hacer dentro del sistema para mejorarlo? Esta es la pregunta que se hacen muchos docentes y que tiene muchas respuestas aceptables. Una de las posibles, que más avalada está por psicólogos y pedagogos, es un cambio en la metodología del aula.

Esta es la razón por la que en la actualidad están entrando nuevas metodologías en las aulas a lo largo de todos los niveles del sistema educativo, desde la educación infantil hasta las clases universitarias.

De entre todas las metodologías que se están aplicando en los últimos años, en este trabajo se va a desarrollar cómo se ha puesto en práctica la metodología de la gamificación dentro del aula.

A grandes rasgos, la gamificación es el uso de distintas mecánicas del juego dentro del aula con el fin, no solo de divertir, sino de aprender. Adquirir conocimientos a través de juegos no es un concepto que se considere nuevo, Piaget definió a través del paradigma constructivista como los juegos permiten que los bebés empiecen a relacionarse y a conocer lo que tienen a alrededor y esto continua así a lo largo de toda la infancia. Entonces, ¿por qué llega un momento en el que se interrumpe el aprendizaje mediante el juego? Aprender se vuelve más serio y jugar pasa a ser una forma de entretenimiento y no de aprendizaje.

Desde el año 2010 la gamificación ha vuelto a tomar fuerza como método de motivación. En España, este cambio no ha surgido en las aulas, sino en las empresas privadas y en las técnicas empleadas para el *coaching*. Durante estas experiencias se ha visto como la gamificación era funcional dentro de estos sistemas y, es entonces, cuando se dio el paso de instaurarlo dentro de las aulas.

1.1. Justificación

Según las recomendaciones de la ley orgánica para la mejora de la ley educativa (LOMCE) en el ámbito de las metodologías:

“Necesitamos propiciar las condiciones que permitan el oportuno cambio metodológico, de forma que el alumnado sea un elemento activo en el proceso de aprendizaje. Los alumnos y alumnas actuales han cambiado radicalmente en relación con los de hace una generación. La globalización y el impacto de las nuevas tecnologías hacen que sea distinta su manera de aprender, de comunicarse, de concentrar su atención o de abordar una tarea.

Se hace necesario generar la convicción de que el sistema educativo recompensa de manera transparente y equitativa el rendimiento que se logre en los objetivos educativos, y que reconoce especialmente su contribución a la mejora del entorno.

Prácticamente todos los países desarrollados se encuentran en la actualidad, o se han encontrado en los últimos años, inmersos en procesos de transformación de sus sistemas educativos. Las transformaciones sociales inherentes a un mundo más global, abierto e interconectado, como éste en el que vivimos, han hecho recapacitar a los distintos países

EL JUEGO EN EL AULA

sobre la necesidad de cambios normativos y programáticos de mayor o menor envergadura para adecuar sus sistemas educativos a las nuevas exigencias.”

Es decir, se nos recomienda a los docentes el uso de metodologías que hagan que el alumno esté inmerso dentro de un aprendizaje activo, resumido generalmente como "aprender haciendo".

Estas son las razones por las que se ha elegido la gamificación, donde el alumno aprende jugando, siendo protagonista activo del juego en el que está inmerso.

2. Objetivos

La finalidad de este trabajo es la de crear actividades usando como base los elementos de la gamificación y luego estos puedan ser puestos en la práctica durante el periodo del prácticum. Dos de ellos sí se pudieron llevar a cabo y han permitido el obtener un trabajo más rico, con la posibilidad no solo de plantear ideas sino de experimentarlas. Y es esta la fase más complicada, pues la cantidad de factores externos que pueden afectar a la actividad son demasiados y controlarlos puede ser caótico. Por ello nos vemos reducidos a intentar alcanzar unos objetivos limitados.

Los objetivos de este trabajo son:

- Crear nuevos juegos originales siguiendo las bases de la gamificación, que permitan poder ser implementados en el aula, es decir, generar juegos que puedan ser ejecutados en un aula de un centro real y con recursos limitados
- Modificar los juegos en virtud de su adaptación al contexto de los alumnos que van a participar en el juego, en especial para conseguir los objetivos propios que pretende conseguir el docente con el grupo. Toda contextualización es esencial para que el juego sea lo más eficaz posible con el grupo de alumnos correspondiente.
- Exponer los distintos niveles de dificultad que puede tener la misma actividad para desarrollarla en distintos contextos. Las reglas y las mecánicas que podrán ser cambiadas para facilitar el entendimiento del juego y su sencillez en la implementación.
- Implementar los juegos dentro del aula teniendo en cuenta las necesidades del grupo de alumnos y los posibles recursos del aula y del centro.
- Exponer métodos para evaluar a alumnos dentro del juego, es decir, los juegos contemplarán un apartado de evaluación y que implica a su vez el que los alumnos obtengan una calificación por sus tareas realizadas en el desarrollo de la actividad.
- Describir los juegos al mayor nivel de detalle, donde se exponga de manera clara y sencilla los elementos del juego, con el fin de poder ser reproducido de nuevo.
- Analizar las ventajas y desventajas de los juegos creados, indicando el sistema para potenciarlas y disminuirlas respectivamente.
- Definir el hilo conductor de los juegos, exponiendo cómo usarlos para favorecer el desarrollo del juego y la experiencia de los alumnos.

3. Marco teórico

3.1. El juego

A lo largo de la historia muchos han sido los autores que han intentado definir el juego, pero ¿Hay una definición consensuada? ¿Es lo mismo el juego en la infancia, en la adolescencia o en la edad adulta?

Fetcher (1971) establece la siguiente definición y características de juego:

- Hay un conjunto de jugadores
- Hay un conjunto de reglas que proporcionan pautas de comportamiento para los jugadores.
- El conjunto de posibles resultados está especificado o determinado.
- Hay un conflicto de intereses entre los jugadores.
- Cada jugador tiene una cierta capacidad de actuación (un conjunto de recursos) y un modelo de preferencias entre metas.
- Hay un sistema de información.

Bright, Harvey y Wheeler (1985) tras un estudio de distintos autores proponen la siguiente definición:

- Al juego se le dedica tiempo libremente.
- Un juego es un desafío contra una tarea o un oponente.
- Un juego se controla por un conjunto definido de reglas. Estas reglas abarcan todas las maneras de jugar a un juego.
- Un juego representa una situación arbitraria claramente delimitada en el tiempo y en el espacio desde la actividad de la vida real.
- Socialmente las situaciones de los juegos son consideradas de mínima importancia.
- El juego tiene una clara delimitación en el espacio y en el tiempo. El estado exacto alcanzado durante el juego no es conocido al comienzo del juego.
- Un juego termina después de un número finito de movimientos en el espacio-tiempo

Huizinga (2012) en su libro *Homo Ludens* aporta la siguiente definición de juego: “El juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene en 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”. Considera que el ser humano no se define sólo de su capacidad para pensar, sino también por su capacidad para jugar.

Basándose en los estudios de Huizinga, Caillois (1994) estableció las siguientes características del juego:

- El juego es una actividad libre: es un acontecimiento voluntario, nadie está obligado a jugar.
- Se localiza en unas limitaciones espaciales y en unos imperativos temporales establecidos de antemano o improvisados en el momento del juego.

EL JUEGO EN EL AULA

- Tiene un carácter incierto. Al ser una actividad creativa, espontánea y original, el resultado final del juego fluctúa constantemente, lo que motiva la presencia de una agradable incertidumbre que nos cautiva a todos.
- Es una manifestación que tiene finalidad en si misma, es gratuita, desinteresada e intrascendente. Esta característica va a ser muy importante en el juego infantil ya que no posibilita ningún fracaso.
- El juego se desarrolla en un mundo aparte, ficticio, es como un juego narrado con acciones, alejado de la vida cotidiana, un continuo mensaje simbólico.
- Es una actividad convencional, ya que todo juego es el resultado de un acuerdo social establecido por los jugadores, quienes diseñan el juego y determinan su orden interno, sus limitaciones y sus reglas.

Elkonin (1980) autor ruso en sintonía con Vigotsky estableció la siguiente definición para juego: “Llamamos juego a una variedad de práctica social consistente en reconstruir en acción, en parte o en su totalidad, cualquier fenómeno de la vida al margen de su propósito práctico real: la importancia social del juego se debe a su función de entrenamiento del hombre en las fases tempranas de su desarrollo y en su papel colectivizador”.

Pero como podemos definir el juego dentro del aula y cumplir las características que han sentado precedente para establecer qué es un juego.

Vamos a ir desgranando los distintos conceptos y analizar si se pueden dar en un aula actual. Primeramente, todas las definiciones hacen referencia a que el juego es una actividad libre, ningún participante está obligado a jugar. Esto puede chocar con una actividad realizada en clase, donde en ciertas aulas los alumnos son obligados a realizar ciertas tareas, independientemente si estas les agradan o no. Por ello dentro de un aula hay dos posibles opciones: Plantear juegos a los que los alumnos se inscriban y participen de manera voluntaria, con lo que conllevaría que otra parte de los alumnos no realizase la actividad y en su lugar realizara otra de distinta metodología. Y otra alternativa sería el dar oportunidad a los alumnos de escuchar las razones por la que esta metodología puede hacer que disfruten mientras aprenden, es decir, convencer a los alumnos de que puede ser una buena experiencia en la que se puede disfrutar.

Otra característica que es común para todos los autores es que el juego ha de estar delimitado en el tiempo y en el espacio. Es claro que el juego ha de tener limitaciones temporales, aunque estas no estén definidas concretamente al inicio del juego al igual que de espacio, ha de estar limitado, pero puede cambiar en el tiempo. Esto se puede relacionar con que el juego ha de tener reglas, estas reglas son consensuadas y pueden avanzar según se desarrolle el juego. Podemos resumir entonces que un juego tiene limitaciones (espacio, tiempo, reglas), que podemos englobar en unas condiciones para jugar, que se establecen por consenso y pueden variar a lo largo del juego. Sabiendo esto, ¿cómo podemos hacer que las reglas sean consensuadas? Hemos de volver entonces a la misma situación anterior y que en el mismo hecho de voluntariedad en jugar se incluya la condición de aceptar las normas y cumplirlas. En casos muy concretos donde en contextos del aula lo permita se pueden acordar las normas antes de la realización del juego, donde los alumnos ayuden a crear y sean participes de la elaboración del juego lo que conllevará que los alumnos se sientan mucho más inmersos en el juego, puesto que ellos han colaborado en su creación.

Algunos de los autores explicitan que el juego da una conciencia a los participantes de que este no se desarrolla en el mundo real, sino en un mundo imaginario. Esto se puede ligar con otros autores que dicen que el juego es una reconstrucción de acciones de la vida real. Así podemos resumir que un juego es una simulación, no es “real” y si no es real, fallar no es malo pues no tiene consecuencias fuera del juego, errar está permitido. Y no olvidemos es una simulación, se reproducen elementos de la vida real, las decisiones y actuaciones que se llevan a cabo dentro de un juego, preparan para una situación de la realidad donde se necesite.

Y como última característica, el juego tiene un fin en sí mismo, es intrascendente. Esta es la característica que más cambia en el desarrollo de juegos dentro del aula. En la docencia los juegos sí tienen un fin, los juegos sirven para aprender conceptos, procedimientos y actitudes. Esto se define como juego serio.

Zyda (2005) estableció la definición de juego serio como una prueba mental, de acuerdo con unas reglas específicas, que usa la diversión como modo de formación gubernamental o corporativo, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica.

El término de juego serio está muy ligado con la industria del videojuego, pues es aquí donde surgió y donde en los países de habla hispana se conoce como juego educativo o formativo.

Pero en el aula no siempre se pueden usar juegos completos que funcionen con los alumnos. Desarrollar un juego serio puede ser largo y complicado, o puede que no sea lo que mejor se adapte a un grupo de alumnos concreto. Es por ello por lo que surge el término gamificación (heredado del inglés *gamification*), en español conocido también por ludificación.

Gamificación se define como el uso de estrategias, modelos, dinámicas, mecánicas y elementos propios de los juegos en contextos ajenos a éstos, con el propósito de transmitir un mensaje o unos contenidos o de cambiar un comportamiento, a través de una experiencia lúdica que propicie la motivación, la implicación y la diversión.

3.2. Fundamentos del juego como base de aprendizaje

Juego y aprendizaje

Pero ¿Es el juego un buen sistema de aprendizaje? ¿Funciona realmente para aprender?

Para Piaget (1973), el juego forma parte de la inteligencia del niño, porque representa la asimilación funcional o reproductiva de la realidad según cada etapa evolutiva del individuo.

Las capacidades sensorio-motrices, simbólicas o de razonamiento, como aspectos esenciales del desarrollo del individuo, son las que condicionan el origen y la evolución del juego. Se asocia tres estructuras básicas del juego con las fases evolutivas del pensamiento humano: el juego es simple ejercicio; el juego simbólico); y el juego reglado.

Piaget se centró principalmente en la cognición sin dedicar demasiada atención a las emociones y las motivaciones de los niños. El tema central de su trabajo es “una inteligencia” o una “lógica” que adopta diferentes formas a medida que la persona se desarrolla. Presenta una teoría del desarrollo por etapas. Cada etapa supone la consistencia y la armonía de todas las funciones cognitivas en relación a un determinado nivel de desarrollo. También implica discontinuidad, hecho que supone que cada etapa

sucesiva es cualitativamente diferente al anterior, incluso teniendo en cuenta que, durante la transición de una etapa a otra, se pueden construir e incorporar elementos de la etapa anterior

Dentro de las distintas etapas que marca Piaget en su teoría, nuestro ámbito de estudio se encuentra dentro de la etapa de las operaciones formales (a partir de los 12 años). Esta es la última fase del desarrollo cognitivo, los niños adquieren una visión más abstracta y conceptual de su universo, aplican el razonamiento para crear analogías y patrones de comportamiento. Son capaces de crear conjeturas, probabilidades, casuísticas para solucionar un problema. Su habilidad para argumentar y debatir ya está desarrollada. A veces, los padres se ven sorprendidos por el desarrollo de esta habilidad, ya que no estaban acostumbrados a que sus hijos les argumentasen con razonamientos lógicos desde su punto de vista.

En esta etapa destacan más los juegos de grupo con reglas complejas, aquellos que requieran aplicar la lógica, análisis metódico y estrategia. Esta fase está más cerca de la adolescencia, que de la infancia. Crean sus propios dogmas de pensamiento, modelos sociales y filosofías de vida. Según Piaget los juegos de reglas son la actividad lúdica del ser socializado. En esta etapa siguen estando presentes las fases del juego funcionales, simbólicas y de construcción, pero de una forma más compleja.

Esta teoría, llamada teoría de la asimilación, defiende que el juego es el mecanismo por el cual los niños aprenden sobre el mundo que los rodea. La realidad ficticia presentada en el juego en cierto modo supone una avalancha de nuevos conceptos que el niño intenta asimilar y acomodar a sus esquemas mentales. Los conocimientos previos que pudiera tener el niño se ven alterados en el proceso mental que supone la asimilación y acomodación. A través del juego se desarrollan los conceptos de norma social y juicio moral. La sumisión del niño a las reglas del juego supone un proceso de aprendizaje y preparación para asumir responsabilidades. En el juego los participantes pueden asumir roles y conductas superiores a las que les corresponden en su realidad diaria.

Por otro lado, Vigotsky (1966) otorgó al juego, como instrumento y recurso sociocultural, el papel gozoso de ser un elemento impulsor del desarrollo mental del niño, facilitando el desarrollo de las funciones superiores del entendimiento tales como la atención o la memoria voluntaria.

Vigotsky dentro de su teoría o modelo del aprendizaje sociocultural, definió la “zona de desarrollo próximo” que es “la distancia entre el nivel de desarrollo cognitivo real, la capacidad adquirida hasta ese momento para resolver problemas de forma independiente sin ayuda de otros, y el nivel de desarrollo potencial, o la capacidad de resolverlos con la orientación de un adulto o de otros niños más capaces”.

En esta teoría se establece como el juego permite ampliar el alcance de esta zona, dando al niño mayor autonomía para conocer el entorno que le rodea.

Motivación

Uno de los objetivos como docente es mantener a los alumnos motivados por ello se va a explicar cómo los juegos afectan a la motivación y cómo se ha de controlar este hecho para que tenga el mayor éxito posible.

EL JUEGO EN EL AULA

La motivación responde a la pregunta del porqué actuamos, dejamos de actuar o seguimos obstinada e incansablemente actuando y por ello es crucial dentro de un juego el definir el qué motiva al participante y en qué grado afecta a su motivación.

Pintrich (2006) establece que una conducta puede estar motivada de dos maneras distintas y que son dimensiones totalmente separadas. Por un lado, está la motivación extrínseca, que es aquella que surge por los incentivos y por otro la motivación intrínseca que es aquella que emana de fuertes internas.

Sanz Aparicio (2009) destacan que el nivel de motivación que nos lleva a realizar un comportamiento depende del momento y de la actividad, y que la misma acción para unas personas puede estar causada por una motivación extrínseca o intrínseca.

Entonces para construir un juego y que sea motivador tendremos que usar elementos que actúen sobre la motivación extrínseca e intrínseca para animar a los participantes del juego y que todos disfruten con el mismo. Así pues, se usarán elementos externos para motivar una conducta (incentivos) y elementos que afecten a la motivación intrínseca como los desafíos que aumentan la sensación de autocompetencia y la autoeficacia.

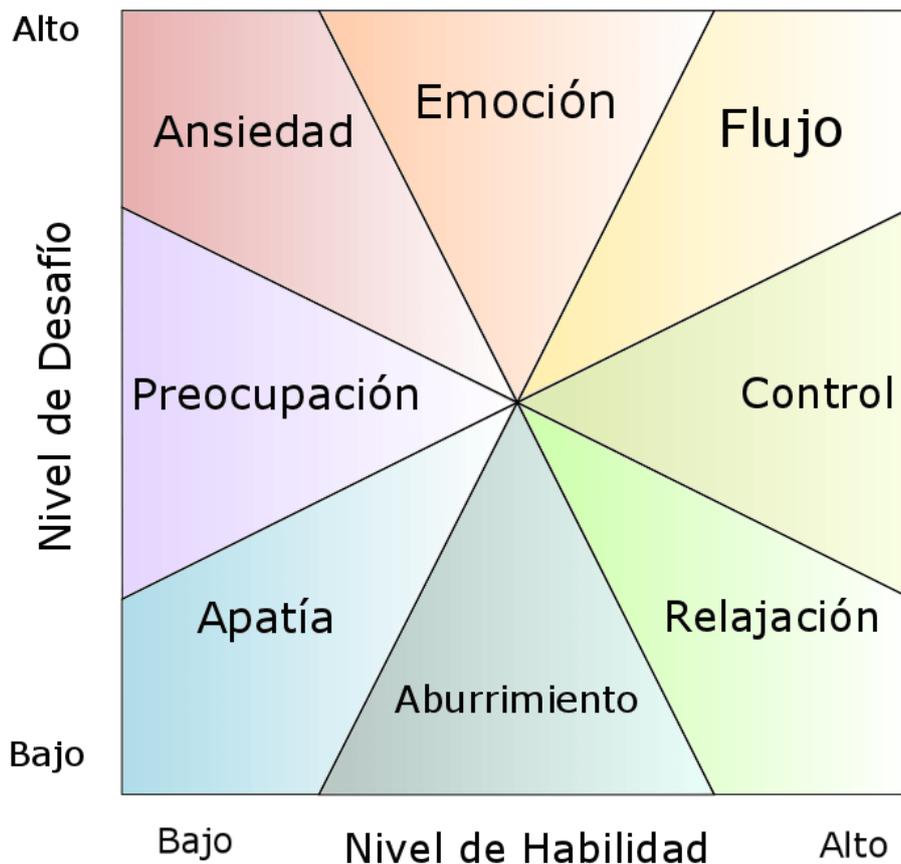
Según la teoría del condicionamiento operante los incentivos refuerzan nuestra conducta ya que nos aporta una consecuencia agradable y estos nos hacen llegar a cumplir una meta para conseguirlos, pero no afecta a todos los participantes por igual.

Primeramente, depende del valor que dé el participante a esa recompensa lo que afecta a su conducta, esto se traduce en el juego que no todas las recompensas motivan igual a todos los estudiantes, pudiendo llegar al extremo de que un alumno no se motive ante una recompensa, es por ello por lo que para motivar a un grupo puede ser interesante el usar recompensas diferentes.

Sin embargo, los efectos de los incentivos pueden afectar negativamente a la motivación intrínseca. Así lo explica Lepper (1978) en su propuesta de la teoría de la “sobrejustificación” que defiende que la percepción que tiene uno mismo de las causas que provocan su conducta determina e influye en su motivación. Esta teoría establece que el interés por una tarea se verá afectado si se induce al sujeto a comprometerse en esa actividad como instrumento para alcanzar alguna meta extrínseca. Así, el interés por la actividad disminuirá si la acción se convierte en un instrumento para conseguir una meta extrínseca, de tal manera que, si el participante percibe que los incentivos externos controlan su conducta, la motivación intrínseca descenderá porque se encontrará “sobrejustificada”.

Esta teoría nos influye en los juegos de tal manera que, si se usan una cantidad de incentivos excesiva, el alumno tendrá la percepción de que solo actúa por conseguir esas recompensas y disminuirá la motivación intrínseca del alumno, lo que hará que no tenga la sensación de desafío dentro de su propio aprendizaje.

Por otro lado, no todos los desafíos afectan igual a la motivación intrínseca. Csikszentmihalyi (1975) estableció en su teoría del “flow” en que hay un nivel de dificultad óptimo. Este nivel de dificultad óptimo es aquel que hace que el jugador no sienta que el reto no es demasiado elevado para sus habilidades, ni que es tan sencillo que sus habilidades quedan muy por encima del reto planteado. En el primero de los casos el jugador tiende a frustrarse y en el segundo tiende a aburrirse.



Gráfico, Teoría del “flow”

Para los juegos que se crean y que son realizados en el aula es importante destacar que el nivel de habilidad y desafío no son datos objetivos, sino son las sensaciones y percepciones que tiene el jugador de un reto, es decir, para que se esté en un estado de “flow” lo necesario es hacer que el jugador tiene un nivel de competencia alto y que sea un verdadero desafío para él. Cabe destacar que se pueden usar otras partes del gráfico para establecer mecánicas dentro del juego. Los desafíos de mayor nivel han de conllevar que los participantes sientan emoción, y cuando ya se tiene controlado un desafío, se puede subir el nivel del jugador dentro del juego.

3.3. Elementos del juego

Borrás Gené (2015) tras una recopilación, establece los siguientes elementos del juego:

Dinámicas: Son la forma en que se ponen en marcha las mecánicas del juego, los aspectos globales a los que una actividad gamificada debe orientarse. Se relaciona con los efectos, emociones y deseos que el juego tiene sobre los participantes. Las dinámicas incluyen:

- Limitaciones: Los juegos presentan restricciones u obstáculos que hacen que la resolución del problema tenga un reto mayor, esto hace que la actividad sea más motivadora y aumenta la competitividad entre los participantes.
- Emociones: Los juegos funcionan como método de aprendizaje ya que mientras se juega afloran las emociones, y esto provoca que el contenido se aprenda más rápido y en especial que se consolide mejor los conocimientos. Son el mayor

potencial de los juegos pues consiguen que la motivación del alumno se vea aumentada, aunque una mala gestión de las mismas provoque una desmotivación o frustración total

- **Narrativa:** La historia que hay detrás de cada juego que le da un sentido y una ambientación. Esta historia ha de ser consistente y estructurada. Si la narrativa está bien planteada hace que el juego no sea una mera consecución de objetivos sino una aventura dentro de la historia que le da un sentido. Si además se usa una ambientación, una modificación del entorno o del lenguaje, los participantes se sumergirán de mayor manera en el juego aumentando las emociones que puedan experimentar durante el mismo.
- **Progresión.** La posición o el avance de los jugadores cambia según se avanza en el juego, además se van obteniendo o consiguiendo distintos componentes del juego (recompensas, logros, puntos, consecución de objetivos) durante el desarrollo del juego. Esto es conocido como progresión y puede usarse para motivar a los participantes si se hace patente y se muestra durante el desarrollo del juego.
- **Relaciones:** La mayoría de los juegos requieren de varios jugadores para poder ser realizados, y es el que el componente social de los juegos es fundamental para su desarrollo. Los juegos permiten competir con otros por ver quién es mejor, ayudar a compañeros de juego que lo necesitan, hacer tratos y negociar con otros participantes, colaborar por un objetivo común y a manera individual, superar los desafíos del mismo juego y compartiendo este hecho con otros jugadores.

Mecánicas: Elementos que definen qué hacer para poder avanzar a lo largo del juego. Incluyen:

- **Desafíos:** Son situaciones en las que los jugadores son puestos a prueba y necesitan de ciertas habilidades para poder superarlas. Los desafíos pueden ser principales o secundarios, los primeros son necesarios para poder completar el juego, mientras que los segundos solo aportan beneficios para facilitar que el juego sea completado, siendo totalmente opcionales. Los desafíos requieren de creatividad y astucia por parte de los jugadores para ser resueltos pues su fin es el de que el jugador haga un esfuerzo por superar la tarea.
- **Suerte:** En algunos juegos hay diversas situaciones que se resuelven por el factor suerte. Se trata de una mecánica que aporta aleatoriedad, lo que acarrea posibles efectos en las emociones de los jugadores muy diversos, y que puede cambiar la situación de los jugadores dentro de un juego.
- **Cooperación:** Hay situaciones en las que se requiere que los jugadores colaboren entre sí con el fin de conseguir un beneficio mayor o superar un reto que en situaciones en las que lo intentaran de manera individual no podrían superarlo. La cooperación dentro de los juegos puede ser puntual, cuando se colabora en situaciones concretas por un fin único o una colaboración continua donde ser

forma una alianza entre jugadores, esto puede ser en forma de equipo, grupo o gremio.

- **Competición:** Es el elemento usado cuando se plantea que un jugador o grupo gana y otro pierde, siendo esto fundamental en el desarrollo del juego o en algún desafío concreto. Los juegos no tienen que ser competitivos en sí, pero es posible incluir elementos de competición en ellos.
- **Realimentación:** Los juegos permiten obtener si el resultado de una tarea realizada o de una decisión tomada por el jugador es correcto o incorrecto. Además, esto es vital para el desarrollo del juego y para poder seguir avanzando en el mismo, es decir, es necesario que el jugador sepa que ha hecho bien y que ha hecho mal para poder continuar el juego. La realimentación en un juego suele ser inmediata lo que ejerce un fuerte refuerzo positivo o castigo según se acierte o falle.
- **Adquisición de recursos:** Son objetos, virtuales o no, que un jugador consigue en el desarrollo del juego y que son útiles para obtener los objetivos propios del juego, o meramente por diversión. La consecución de recursos puede ser el objetivo último del juego, o sólo medios para alcanzarlos, también es factible negociar con ellos.
- **Recompensas:** Beneficios que obtienen los participantes a lo largo del juego. Las recompensas son un elemento del juego muy complejo y el uso de ellas puede cambiar la motivación de los participantes de una manera difícil de controlar, pues para cada jugador percibe un valor distinto para una misma recompensa. En especial los incentivos, recompensas que se conocen de antemano, pueden afectar negativamente a la motivación interna de los jugadores, ya que el uso de demasiados puede provocar a los participantes la sensación de que solo están jugando para obtener esas recompensas.
- **Negociaciones:** Intercambio de recursos, favores o ayudas con el fin de obtener un beneficio por parte de los participantes.
- **Turnos:** Sistema que hace que los jugadores participen en un orden concreto, limitando sus posibles actuaciones.
- **Estados ganadores:** Define las condiciones en las que se gana el juego, la prueba o un desafío. El juego no tiene por qué tener un estado ganador final, incluso en algunos juegos se puede variar el estado ganador

Componentes: Son los elementos específicos para realizar la actividad. Incluyen:

- **Logros:** Son los objetivos a cumplir en el juego y se asocian comúnmente a un desafío completado. Están definidos desde el inicio del juego
- **Avatares:** Representación del grupo o de la persona que participa en el juego. Puede ser de un nombre a un símbolo elaborado, da un significado al que juega. En grupos se usa para definir a los participantes de un mismo equipo como

iguales, como un conjunto común con unos mismos objetivos. También, se puede acarrear a cada avatar unas características propias y bien definidas, lo que hace diferenciar a los distintos avatares entre sí.

- **Insignias:** Representaciones de los logros o del nivel del jugador. Se asocian a una hazaña o la superación de un desafío. Pueden ser de muy distintos tipos un símbolo, un título o, con ayuda de las nuevas tecnologías, elementos inmateriales.
- **Luchas contra el jefe:** El gran desafío que marca el final de un nivel. El término proviene de los primeros videojuegos *arcade* donde a la finalización de un nivel o un conjunto de niveles se encontraba en jefe final, mucho más difícil que los enemigos anteriores. Superar al jefe supone haber adquirido nuevas habilidades y establecen un nivel de progresión concreto en el juego.
- **Colecciones:** Son conjuntos de objetos que un jugador o grupo puede atesorar a lo largo del juego. Las colecciones han de estar definidas al inicio del juego y deben tener algo en común para que el jugador sepa qué coleccionar. A su vez, el recopilar un número determinado de objetos es meritorio para la obtención de un logro o una recompensa, aunque el mero hecho de recolectar divierte y satisface a algunos jugadores.
- **Combates:** Cualquier forma de lucha donde unos ganan y otros pierden. Generalmente son acciones de corta duración que, en algunos casos, se podrían encadenar en lo que podríamos denominar una batalla durante el conjunto del juego. Por ejemplo, el desarrollo de un punto en un partido de tenis sería un combate.
- **Desbloqueo de contenido:** Continuidad en el juego que se da al haber superado una prueba
- **Regalos:** Es un elemento que permite el altruismo, porque es divertido dar cosas a otros, puede tratarse de recursos o de otros elementos del juego. Al contrario que en las mecánicas cooperativas, regalar es una decisión totalmente voluntaria del jugador.
- **Tablero de marcadores:** Donde se refleje la situación de un jugador con respecto a otros. Los marcadores son elementos que poseen gran complejidad y su uso debe ser cuidadoso. En ocasiones pueden tener consecuencias negativas al frustrar a jugadores que ven que se encuentran demasiado alejados de los primeros puestos. Para evitar este tipo de situaciones se pueden emplear otro tipo de marcadores donde la información sea parcial y ponga como centro al jugador, estableciendo la comparativa sólo con aquellos otros que se encuentren suficientemente próximos.
- **Niveles:** Son los pasos definidos en la progresión de un jugador. En ocasiones se superan los umbrales que delimitan los niveles al conseguir una puntuación determinada, o si se han alcanzado determinados objetivos o habilidades. Pueden dotar al juego de una motivación poderosa. Además, son una buena forma de proporcionar feedback al jugador, pues un nivel puede ser más que un nombre y

dar información sobre las competencias alcanzadas y sobre las oportunidades que se abren al haber alcanzado esa posición.

- **Puntos:** Es una representación numérica de la progresión del jugador en la actividad. Pueden funcionar como una recompensa ante un desafío, incluso se pueden utilizar como moneda de cambio con el fin de obtener un beneficio. También se pueden usar para hacer una clasificación de los jugadores.
- **Gráfico social:** Permite mostrar la situación de otros jugadores de dentro del juego y su posición para poder establecer una relación con ellos.
- **Equipos:** Grupo de participantes del juego que tienen los mismos objetivos durante todo el juego y colaboran durante todo el desarrollo. Los equipos no se pueden romper dentro del juego, en el caso de que así pueda ocurrir no se trata de un equipo sino de una alianza establecida por negociación.

Experiencia: Se trata de las respuestas emocionales que tienen los jugadores ante las distintas situaciones del juego. Cada mecánica o componente del juego está diseñada para provocar una experiencia en los jugadores y que hagan que el participante se sumerja poco a poco en el juego. Por lo general se pueden clasificar las siguientes experiencias:

- **Fantasía:** El juego se presenta como algo ficticio.
- **Narrativa:** El juego tiene una historia que te lleva y que le da una continuidad ya sea por requerimientos del juego o por las decisiones que toman los jugadores.
- **Desafío:** El juego pretende poner a prueba a los jugadores para que desarrollen habilidades y hagan uso de las que ya tienen para superar los distintos retos.
- **Compañerismo:** Los juegos implican una colaboración y los participantes tienen que sentir que sus compañeros los ayudan, y que ellos pueden ayudar a otros jugadores.
- **Descubrimiento:** Durante los juegos hay nuevo contenido que desbloquear, así como tener la oportunidad de acceder a nuevos recursos, mecánicas, desafíos o el mismo desarrollo de la narrativa del juego.
- **Expresión:** En el juego se han de tomar decisiones propias de cada jugador o equipo, lo que hace que dé su opinión
- **Diversión:** Jugar es placentero, las distintas mecánicas del juego

3.3.1. Tipos de jugadores

En toda actividad hay una serie de participantes, los cuales tienen distintas características psicosociales lo que hace que se comporten de distintas maneras dentro de un mismo juego. A la hora de desarrollar un juego se necesita el satisfacer a todo el

espectro y tampoco se puede poner a un jugador una sola etiqueta, aunque por lo general suele predominar uno de los comportamientos por encima de los otros.

Según Marczewski (2013) experto en gamificación planteó en su título *Gamificación: Una simple introducción* la siguiente división:

1. Socializador
2. Espíritu libre
3. Triunfador
4. Altruista
5. Jugador
6. Revolucionario

Cada uno de estos tipos suele tener una motivación particular para participar en actividades de gamificación.

Los jugadores del tipo espíritu libre buscan avanzar en el contenido del juego por ellos solos, de manera individual. Buscan su propia autonomía y explorar todo el juego llegando a sus posibles límites.

Al tipo socializador lo motiva la interacción que podrá tener en la actividad, mientras que al tipo espíritu libre lo motiva la autonomía que le proporcionará la actividad para crear y explorar.

Los triunfadores encuentran su motivación en el dominio, buscan superar todos los retos que se incluyan en la actividad y obtener la mayor cantidad de logros de los que propone el juego.

A los jugadores del tipo altruista les atraen las actividades que tengan un propósito y significado en donde puedan mostrar su generosidad. Los del tipo jugador están motivados por el reconocimiento y los revolucionarios por el cambio, pero en un sentido simbólico.

El jugador busca disfrutar dentro del juego, buscando la mayor inmersión del mismo, pero sin perder de lado la competitividad pues quieren que se les reconozca dentro del juego y se valoren sus méritos por el resto de los jugadores.

Estos seis tipos de jugadores se pueden encontrar participando en una misma actividad de gamificación, por lo que al diseñar una actividad se deben tener en cuenta que habrá alumnos que se sientan atraídos por puntos y recompensas mientras que habrá otros que necesitarán de algo más para mantenerse interesados en la actividad.

También tendremos alumnos que no pertenezcan a un solo tipo y se creen nuevos tipos de jugadores, esto suele ser lo más común pues no se puede etiquetar con solo una serie de características. Aunque lo más común es que un tipo predomine sobre los demás.

¿Cómo identificar a cada tipo de jugador?

- **Socializador:** Son alumnos que buscan el establecer relaciones dentro del juego y compartir sus experiencias con otros jugadores. Disfrutan de los juegos cooperativos por el mero hecho de jugar y de resolver situaciones con otros

jugadores. Su motivación es intrínseca pues son objetivos propios de la personalidad del jugador.

- **Espíritu libre:** Buscan la propia autonomía descubriendo el contenido del juego.
 - **Explorador:** no quieren que se les restrinja su trayecto y que son propensos a encontrar errores en el sistema
 - **Creador:** buscan la expresión propia y la autonomía. En los sistemas en línea son los que se interesan en personalizar su perfil.

La motivación de estos jugadores es intrínseca pues solo buscan su propia autonomía y ponerse a prueba en sus habilidades.

- **Triunfador:** Son los alumnos que quieren obtener el 100% de los reconocimientos existentes. Se sienten atraídos por las actividades que los enriquezcan y en donde puedan mostrar su maestría o dominio. Juegan para demostrar su valía lo cual es una motivación extrínseca.
- **Altruista:** Este tipo de alumnos son los que responderán interminables preguntas al resto de jugadores, porque tienen la necesidad de ayudar a los demás. Se sienten atraídos por sistemas que les ayuden a enriquecer a otros y sentir que cumplen con un propósito. Este tipo jugador disfruta realizando actos sin obtener una recompensa o méritos por ello, están intrínsecamente motivados.
- **Jugador:** Son los que buscan ver su nombre en los rankings. Disfrutan de la actividad, son los jugadores que buscarán formas para ganar ventaja sobre el resto de participantes. Disfrutan de la competición y de batir a todos los demás jugadores. Estos jugadores están motivados por circunstancias tanto exteriores como propias, disfrutan del juego lo que es una motivación intrínseca, pero su ansia de reconocimiento se considera una motivación extrínseca.
- **Revolucionarios:** Buscan el cambiar las cosas alrededor del juego y todo el sistema. Se encuentran en dos vertientes los que quieren mejorar y los que quieren destruir. Las razones pueden ser muy variadas. Puede ser considerado como un propósito, sienten que revolucionando al sistema tienen un mayor propósito, ya sea educando a los creadores de los fallos o comprobando que el sistema tiene algo mal. Motivación intrínseca si se disfruta buscando los límites y extrínseca en el caso de que sea para demostrar la valía de este hecho.

3.3.2. Ventajas e inconvenientes de la gamificación

Teixes (2015) indica los siguientes beneficios e inconvenientes en el aula:

Ventajas

- Los juegos aumentan la motivación de los alumnos. Como se ha explicado previamente en el apartado Motivación.
- Los alumnos son los protagonistas. Los alumnos pasan a formar parte de un elemento activo dentro de su aprendizaje. Además, dentro de los juegos los participantes han de tomar sus propias decisiones para poder avanzar y completar el juego.

EL JUEGO EN EL AULA

- Es un sistema personal de aprendizaje. La dificultad aumenta según se avanza en el juego y este avance corresponde al del individuo o al equipo del que forma parte.
- Fallar no es malo. En los juegos cuando se falla se puede volver a intentar de nuevo superar el desafío.
- Realimentación. Si el jugador o el equipo realiza una tarea, el mismo juego notifica si ha sido correcta o errónea en el mismo momento o en un corto periodo de tiempo.
- Desarrolla la creatividad. Los juegos permiten que los participantes ideen nuevas maneras de superar sus retos.
- Sociabilización. Dentro del juego se ha de mantener relaciones con los otros participantes, ya sea para colaborar o competir. En caso de los juegos individuales los participantes encuentran la necesidad de compartir sus logros y avances dentro de los juegos.
- Jugar divierte. Una sensación placentera se da cuando se participa en un juego. Además, los juegos permiten asociar el contenido que se quiere transmitir en el juego con diversión.

Desventajas

- Clasifica al grupo. Los juegos en los que hay competición tienden a realizar clasificaciones de los jugadores por su nivel de avance, puntos, logros. Esto provoca que se deje de lado el fin de aprendizaje, los participantes no se dan cuenta si han aprendido más o menos y solo tienen en cuenta la tabla de clasificación.
- Puede que haga que el jugador se centre solo en ganar lo que hace que el jugador obvие la necesidad de aprender durante el desarrollo del juego.
- Se pueden realizar trampas. El juego puede tentar a los participantes a hacer trampas, lo que perjudica la experiencia de ellos mismos y del resto de jugadores.
- Puede intensificar la desmotivación. Los jugadores que no consiguen avanzar en el juego o que se ven frustrados por alguna mecánica pueden sentirse desmotivados.
- Se puede dar una adicción. La mecánica de obtención de recompensas o la situación de riesgo de los juegos puede provocar que algunas personas busquen repetir esta experiencia de manera excesiva.
- Consumen un tiempo excesivo. Los juegos dentro del aula consumen más tiempo que otras metodologías, aunque siempre hay que sopesar los beneficios que va a tener el juego en los alumnos.
- Cada juego tiene sus propios inconvenientes. Debido a la idiosincrasia de cada juego, este puede tener a mayores más inconvenientes de los antes citados.

3.4. Críticas a la gamificación

Rodríguez y Santiago (2015) hacen referencia en su libro a que la gamificación puede tener un inconveniente muy concreto y es la pérdida de la fuerza de voluntad:

“Se me ocurre que la Gamificación podría ser criticada, al achacársele que pone ante los alumnos demasiados ingredientes lúdicos como para que el día de mañana no sean capaces de valerse de su fuerza de voluntad sin estos apoyos. Pero es justo lo contrario.

La gamificación hace que seamos conscientes de los mecanismos de la motivación. Un buen día te percatas de que puedes ponerte objetivos a corto plazo, darte tus recompensas, competir... En definitiva, tratar de reproducir el juego en todas las tareas de tu vida. Porque la voluntad se refuerza ante todo conquistando metas, ganando en la lucha diaria por nuestros objetivos, pero también limando las barreras y haciendo que las tareas sean más fáciles de disfrutar”

Es decir, a través de la gamificación los alumnos son conscientes de los elementos que les motivan. Esta idea se puede relacionar directamente con la competencia clave aprender a aprender, en este caso es aprender a estar motivado, a marcarse metas y cumplir objetivos.

4. Juegos creados

4.1. Contextualización inicial

Los juegos propuestos en este trabajo han sido creados y adaptados para un grupo de alumnos concreto de una clase. Esto es muy importante a la hora de la creación íntegra del juego, haciendo especial énfasis en el tipo de recompensas y penalizaciones que reciben los jugadores y que hacen que el juego continúe.

Antes de la implementación de un juego en el aula hay que conocer al grupo de alumnos con el que se va a trabajar y valorar si esta metodología puede ser válida y en qué grado de implantación y frecuencia como recurso metodológico. En especial hay que tener en cuenta el factor de la edad y el tipo de enseñanza en la que se va a realizar el juego. El uso de las nuevas metodologías no funciona por igual en todas las edades y menos en grupos de alumnos que ya hayan superado la adolescencia o en grupos que por el tipo de estudio no esperan que se usen metodologías que tradicionalmente no han sido usadas en el aula.

En un primer momento hemos de centrarnos en que en la adaptación del juego al grupo radica el éxito del mismo, y en adaptar los diversos componentes del juego; mecánica dinámica y los componentes del juego. Por ello en cada juego se expondrá un apartado indicado la contextualización del juego que explicará el porqué de cada mecánica que se implementa y en general de los elementos que se compone el juego.

En los siguientes apartados se desarrollará cada uno de los juegos.

PRIMEROS JUEGOS DEL HAMBRE

Felices juegos del hambre, y que la suerte esté siempre de vuestra parte

4.2. Primeros juegos del hambre de ...

4.2.1. Ficha de la actividad

Contexto de la actividad

Esta actividad está pensada para introducir en su inicio un nuevo programa o explicación teniendo en cuenta que el comportamiento de los alumnos y las notas que tomen durante la explicación del programa afectará a la nota posterior de la actividad. Con esto se pretende que los alumnos tomen notas en este caso en particular para intentar generalizarlo durante el curso.

Dentro de este tipo de alumnado se encontraba el grupo de segundo del ciclo formativo de grado medio de Instalaciones de Telecomunicaciones, alumnos entre 17-19 años con ganas de obtener unas competencias y un título que les permitiese entrar en el mercado laboral.

Una de las principales salidas de los alumnos de este título es la instalación de sistemas domóticos, módulo donde se engloba esta actividad que diseñada para ser una de las primeras dentro de una unidad didáctica, aunque se puede modificar y adaptar para que sea una actividad de recapitulación en la que inicialmente solo se introduce un nuevo apartado, problema o subcomponente de un programa informático a tratar.

Dentro del grupo uno de los problemas que se querían solucionar era que ninguno de los alumnos solía tomar notas acerca de los programas y aplicaciones informáticas que se usaban en clase. Así que para fomentar esta conducta se optó por fomentar dentro del juego y haciendo que el tomar notas fuese un porcentaje dentro de la calificación final de la actividad.

Para que la actividad fuese voluntaria y no obligada se consultó con los alumnos sus opiniones acerca de si querían probar a hacer un juego. La respuesta fue por mayoría que sí, en especial lo que querían era cambiar la dinámica a la que estaban acostumbrados. El tema del hilo argumental también fue consensuado, Los juegos del hambre, una película que habían visto todos y que causó cierta emoción en el grupo porque debido a la historia de la película sabían que iban a tener que competir entre ellos.

Objetivos docentes

- Programar los componentes de una instalación domótica de KNX.
- Programar un sistema SCADA que controle desde un dispositivo externo la instalación domótica.
- Integrar el sistema SCADA a través de un servidor OPC con la instalación doméstica en KNX.
- Conseguir que los alumnos estén motivados a través de técnicas de gamificación y observar cómo afecta a la realización de la práctica.
- Mantener un comportamiento correcto y de respeto en clase.
- Hacer tomar notas y realizar apuntes a los alumnos sobre el programa que se va a usar y manejar.

Metodología

Inicialmente se dará una sesión de dos horas usando la metodología expositiva. En la que se explicarán las funciones del nuevo programa que se va a explicar. El profesor explicará a través de un proyector los comandos que usa para ir generando el sistema SCADA.

Durante la segunda parte de la actividad se hará uso de una metodología competitiva y cooperativa, los distintos grupos tendrán que rivalizar entre ellos en busca del premio, pero entre los grupos tendrá que haber colaboración para superar las pruebas y completar el desafío.

Duración

Se prevé que esta actividad dure 3 sesiones de dos horas cada una. 2 horas de teoría y explicación de funcionamiento y 4 de taller en la que se realizará la parte principal de la actividad.

Evaluación

Para evaluar la actividad se usará el mismo sistema que se ha usado durante todo el curso para evaluar la parte de la programación práctica.

Los conocimientos procedimentales, es decir, la realización y resolución de la programación contará el 40% de la nota total, dividiéndose en porcentaje equivalente a cada parte del enunciado incluyendo el sistema SCADA. Si cada parte del enunciado está correctamente realizada y se comprueba que su funcionamiento es el adecuado el alumno obtendrá el total de la nota de ese apartado, en caso contrario puntuará como cero.

Un 20% será reflejado como conocimientos conceptuales, estos se evaluarán a partir de las preguntas realizadas durante el juego, habrá que obtener un mínimo de 4 preguntas para obtener la máxima nota de este apartado. Debido a las limitaciones del juego se espera el realizar alrededor de como mucho 8 preguntas a cada grupo con lo que, aunque fallen no se verá reflejado en la nota, solo en el desarrollo del juego.

Otro 20% será calificado por el orden en que finalicen y acaben el problema. El primero tendrá un 10 en este apartado restando 0,2 a cada grupo siguiente en finalizar. Si algún grupo no acaba, no recibirá puntuación en este apartado.

El último 20% corresponderá a la nota baremada entre 1 y 10 que hayan obtenido en el primer apartado del juego y como se explica en el desarrollo.

4.2.2. Desarrollo del juego

Al inicio del juego se les explicó a los alumnos el funcionamiento del juego, para a continuación hacer los distintos grupos. Los grupos los podían hacer de manera libre la única condición es que fuera compuesto por dos personas debido a que el número de ordenadores disponibles era muy limitado y esta era la manera óptima de estar distribuidos.

La actividad consiste básicamente en dos apartados claramente diferenciados:

EL JUEGO EN EL AULA

En el primer apartado se va a exponer el uso del programa informático a usar, en este caso NeTx Voyager. Para enseñar a los alumnos el programa se iban usando los comandos de las funciones que tenían que aprender para poder realizar la actividad. Poco a poco se enseñaba a través de un proyector el ordenador del profesor y los alumnos seguían lo que se iba haciendo

Para evitar distracciones durante la explicación, se les dará una nota del 1 al 12 al final de la explicación, cómo conseguirán puntos:

- Se ganará punto, respondiendo a las preguntas del profesor.
- Se perderá punto, mirando el móvil.
- Se perderá 3 puntos cada vez que se escriba en el móvil.
- Se perderá punto, comentario fuera de lugar.
- Se perderá 6 puntos comentario ofensivo/insulto/racista/machista.
- Se ganará 2 puntos haciendo una pregunta lógica dentro del tema a tratar.
- Tomar nota de las aclaraciones que hace el profesor y de los comandos que utiliza puede dar hasta un máximo de 6 puntos dependiendo la calidad de las mismas.

Además, cualquier falta en la disciplina interna del centro perderá tantos puntos decida el profesor llegando a la nulidad.

Lo anteriormente explicado se llevó a cabo en la primera sesión de dos horas de la actividad, posteriormente en la segunda y tercera sesión se llevó a cabo la resolución del problema planteado.

Esta puntuación permitirá recompensas y facilidad en las ayudas por los patrocinadores durante la fase de taller. Estas ayudas consistirán en la prioridad en que los profesores les ayudarán o corregirán parte del ejercicio, esto se llamará ganarse el favor de los patrocinadores (los profesores), es decir, los alumnos voluntariamente se someterán a una prueba, si el resultado es exitoso se les corregirá una parte en la que duden, si fallan se les borrará una parte del programa.

Las pruebas consistirán o en una pregunta del examen de KNX, o en que los alumnos realicen algún tipo de nota o apunte acerca del funcionamiento del programa. Estos apuntes tendrán que ser legibles y tener una estructura.

También, estas pruebas pueden ser obligadas por el profesor, esto se llamará prueba de los vigilantes y se efectuarán de la misma manera que la prueba voluntaria y tendrán el mismo resultado negativo, pero no el positivo, es decir, los alumnos si fallan se les borrará parte del programa, pero si aciertan no obtendrán beneficio. Esto se hace para que así se sometan a pruebas voluntarias y que esta mecánica sirva para mantener el control en el avance entre los distintos grupos.

Para acabar el grupo de alumnos que lo requiera, deberá reclamar la prueba final de control en el que se comprobará que el programa cumple las condiciones del enunciado. El primer grupo que supere esta prueba se considerará el distrito ganador y tendrá derecho a una recompensa.

4.2.3. Hilo argumental

Toda la actividad está englobada dentro de la narrativa del universo de *Los juegos del hambre* en la que una serie de adolescentes son elegidos para combatir en un reto de supervivencia y lucha en una zona controlada y manipulada a través de una tecnología avanzada.

EL JUEGO EN EL AULA

El continente donde se desarrolla la historia se llama *Panem* y está dividido en las siguientes zonas:

- *El Capitolio*: Es la zona que controla al resto de continente. Antaño ganaron una guerra y ahora someten al resto de Distritos, de los cuales obtienen los recursos naturales y mano de obra que no existe en la ciudad.
- *Distritos del 1 al 12*: Estas son las zonas que el Capitolio controla y explota. En cada distrito se producen ciertos tipos de recurso natural o trabajos determinados.

Como recuerdo por la rebelión que acaeció tiempo atrás el Capitolio creó los juegos del hambre, en el cual cada distrito ofrece 2 tributos, hombre y mujer. Estos tributos están obligados a luchar en una zona llamada Arena, donde se les hace luchar entre sí y sobrevivir hasta que al final solo queda uno.

Todo este proceso se divide en tres fases:

- *La Cosecha*: En esta fase se elige por azar a los tributos de cada distrito.
- *Entrenamiento*: En esta fase los tributos entrenan para el enfrentamiento posterior. Además, se les pone una nota por parte de gente del *Capitolio* en una demostración a puerta cerrada. Esta nota indica el nivel de habilidad de los tributos y es en lo que se fijan los patrocinadores, gente del *Capitolio* que hace donaciones a los tributos para ayudarlos.
- *Arena*: Este es el momento donde se enfrentan los tributos y solo puede quedar uno.

Durante esta última fase los encargados de controlar la zona de la arena, llamados *Vigilantes*, modifican el terreno y mandan desafíos y pruebas a los tributos. Por otra parte, los *Patrocinadores* son gente del *Capitolio* que invierte grandes sumas de dinero en regalos o premios para los tributos y así poder ganar las apuestas que hayan hecho.

4.2.4. Elementos del juego

Dinámicas

- **Limitaciones**: La limitación principal del juego es el tiempo en el que tienen que realizar las distintas tareas. La actividad no pueden realizarla fuera del centro ya que el software informático es propietario y no se puede obtener de manera gratuita. Lo que sí que se les permite es buscar fuera de tiempo el cómo se hacen las distintas operaciones del sistema, y lo pueden traer apuntado. Con esto se busca que alguno se motive para realizar alguna búsqueda en casa ya que es un grupo en el que la gran mayoría no realizan apenas ningún trabajo o tarea relacionada con la clase fuera del centro.
- **Emociones**: Las emociones de los alumnos ante las mecánicas del juego pueden ser muy diversas y hay que tenerlas controladas. En especial que no se frustren ante el borrado de parte del programa cuando se falla una pregunta o si no saben realizar alguna parte del programa. También habrá que controlar el exceso de competitividad entre los grupos que puede producir que haya comentarios agresivos entre los alumnos.
- **Narrativa**: El hilo conductor de la actividad es la historia de *Los juegos del hambre*, una historia creada para público adolescente.
- **Progresión**: Esta actividad permite que los alumnos vean su nivel de programación de sistemas domóticos en KNX al igual que su capacidad de

adaptarse en el aprendizaje de una nueva aplicación informática. Además, las distintas partes de la tarea tienen distinta dificultad, al igual que las preguntas que se les hace. Según se avanza en el juego los alumnos se ven obligados a entrar en nuevas mecánicas que conllevan un riesgo, pero que son necesarias para poder avanzar para cumplir su objetivo.

- Relaciones: Las relaciones dentro del juego son las mismas que se han dado durante el curso dentro de los grupos de trabajo.

Mecánicas

- Desafío: En esta actividad el desafío es único, aunque se puede separar por orden de dificultad en cada parte del enunciado, pudiéndose realizar por separado cada elemento a programar. Además, durante el juego hay pequeños desafíos convertidos en preguntas teóricas, en los cuales si se acierta se obtiene una recompensa, pero si se falla las consecuencias son la destrucción de una parte del programa.
- Cooperación: La cooperación es básica en este juego. Se pone de manifiesto de manera principal a la hora de dividir tareas y así disminuir el tiempo que se tarda en resolver el problema. También es de vital importancia las ayudas que se pueden dar entre los alumnos a nivel de motivación cuando fallan en un intento de por resolver una parte del enunciado.
- Competición: Claramente el juego está enfocado en que los distintos grupos compitan entre ellos por obtener el premio final.
- Realimentación o feedback: En esta actividad la misma programación del sistema domótico era fácilmente de controlar por los alumnos si estaba bien hecha o no. Además, dentro de una mecánica de recompensa existe la oportunidad de obtener una realimentación por parte del profesor para evaluar la realización del programa o responder una de las preguntas de los alumnos.
- Recompensas: En este juego hay varias mecánicas de recompensa. Primeramente, está la recompensa por ganar el juego, la cual es meramente motivadora. Por otra parte, se pueden obtener recompensas respondiendo correctamente a las preguntas que se hacen durante el juego.
- Estado ganador. Las condiciones de ganador se dan cuando por parte del profesor se comprueba que el sistema funciona correctamente.

Componentes

- Logros: El objetivo final era el resolver el ejercicio antes que el resto de los grupos. A su vez, resolver correctamente las preguntas que se realizan en los desafíos se pueden enfocar como un pequeño logro por parte de los alumnos, en especial si se hacen preguntas especialmente difíciles.
- Avatares: En este caso los distritos fueron elegidos por el profesor, pero en otros casos se puede optar por que cada grupo elija su propio distrito.
- Niveles: Los niveles de dificultad no estaban claramente definidos, no se explicitaba que cierta parte del ejercicio era más difícil que otra, pero los alumnos gracias a sus conocimientos previos sabían calificar perfectamente las más difíciles.
- Equipos: Los alumnos estaban distribuidos por parejas.
- Luchas contra el jefe: La resolución de la parte final del enunciado debido a su dificultad se podía calificar como una lucha contra el jefe, pues se necesitaba

de tener configurado los elementos anteriores, entender todos los conceptos y opciones de configuración del programa informático que controla el sistema domótico.

- Regalos: Dentro del juego existe la posibilidad de ayudar a un grupo por parte del profesor sin tener que pasar por una pregunta. Este componente existe para equilibrar el juego y que ningún grupo se quedase excesivamente por detrás, si un uso excesivo del mismo para que no afectara al juego.
- Tablero de marcadores: En la pizarra se anota los puntos iniciales que obtenía cada alumno en la primera fase. Además, se apuntaban las preguntas que los alumnos iban acertando o fallando. Con esto se conseguía animar y motivar a los alumnos a que entraran en la mecánica voluntaria de los desafíos.

Experiencias

- Fantasía: La actividad se ve plantea como un encargo imaginario, dentro de un mundo irreal.
- Narrativa: La historia se toma de *Los juegos del hambre* y sigue el mismo guion establecido en la película, dividido en sus distintas fases.
- Desafío: El juego es en sí un reto hacia los alumnos en el que se les pone a prueba y se les evalúa y califica.
- Sensación: La diversión que se experimenta mientras se juega, teniendo presente los componentes y la ambientación del juego. Para acentuarla se construyó una tabla de puntuaciones, además se proyectaba continuamente fotos y logotipos de la película por el proyector. Para llamar la atención de los jugadores para hacer alguna anotación se usaba un sonido característico de la película. Con todo esto junto con los comentarios de las emociones de los alumnos más inmersos en el juego favorecía que el resto se divirtiera con el juego.

4.2.5. Fases de la actividad

La cosecha

Durante la fase de la cosecha se va a explicar la actividad y posteriormente se realizarán los grupos. Para esta actividad en concreto se ha optado por que ellos elijan los grupos que quieran, pero se les asignó un distrito por orden en la mesa de trabajo en la que estaban.

Entrenamiento

La Fase de entrenamiento corresponda a la explicación del funcionamiento y uso del programa. Para este tipo de alumnado acostumbrado a una metodología se optó por mantener la metodología de la lección magistral para este apartado. Se expuso de manera sencilla el cómo insertar las funciones necesarias dentro del programa que los alumnos fueran repitiéndolo a continuación.

Durante esta fase se ha de observar y anotar el comportamiento de los alumnos, pues se les evaluará y calificará con una nota acorde a la siguiente lista:

Para evitar distracciones durante la explicación, se les dará una nota del 1 al 12 al final de la explicación, cómo conseguirán puntos:

EL JUEGO EN EL AULA

- Se ganará punto, respondiendo a las preguntas del profesor.
- Se perderá punto, mirando el móvil.
- Se perderá 3 puntos cada vez que se escriba en el móvil.
- Se perderá punto, comentario fuera de lugar.
- Se perderá 6 puntos comentario ofensivo/insulto/racista/machista.
- Se ganará 2 puntos haciendo una pregunta lógica.
- Tomar nota de las aclaraciones que hace el profesor y de los comandos que utiliza puede dar hasta un máximo de 6 puntos dependiendo la calidad de las mismas.

Además, cualquier falta de disciplina grave de la normativa interna del centro hará que el alumno pierda tantos puntos decida el profesor pudiendo llegar a la nulidad.

Esta nota además servía para obtener beneficios en la siguiente fase, pues a mayor nota de media del distrito se les premiará dándoles prioridad a la hora de obtener el *beneficio de los patrocinadores*.

La arena

En esta fase los grupos tendrán que competir entre ellos, quién sea primero en acabar consiguiendo los objetivos podrá obtener la recompensa, que en este caso se eligió el poder participar en la Exposición del centro con este proyecto.

Para la fase de la arena se les expuso a los alumnos la siguiente situación:

Como prueba habrán de diseñar para sobrevivir un sistema que permitiese la automatización de los elementos de un hogar en el Capitolio, el distrito que realizara correctamente y con mayor velocidad dicha automatización sería el ganador. Para ello tendrían que crear en el programa Voyager de KNX un sistema SCADA con imágenes de una casa futurista y situar los controles. Esto lo deberían tener hecho mientras la explicación de la primera parte en gran medida pues ya tendrán que haber insertado los primeros controles.

Tras esto se les daba el enunciado de los elementos que tenían que programar y cómo estaban distribuido en la casa. Los cuales tenían que ser programados a través del programa informático ETS5 de KNX.

- Se propone el control SCADA de una vivienda a través de un sistema de control KNX.
- Para el pasillo. Sensor de movimiento activa dos puntos de luz regulados a intensidad media. A los 30 segundos se apagarán las luces. Si el usuario cambia la regulación de la luz las luces no se apagarán hasta que el usuario las apague.
- Comedor. En el comedor se encuentra la persiana. Cuando la persiana está bajada o baja se encienden las luces, cuando la persiana esta levantada o sube las luces se apagan. Las luces son binarias y también las puede encender y apagar el usuario a demanda.
- Habitación A. Esta habitación tiene un punto de luz regulado. Se enciende y se apaga a demanda del usuario.
- Habitación 1. Esta habitación tiene un sistema de realidad virtual de alta potencia al igual que la habitación 2. Este sistema se representará como un punto de luz binario, como es un sistema de alta potencia no podrá funcionar simultáneamente con el de la habitación 2

- Habitación 2. Leer habitación 1.
- Baño. Punto de luz regulado. Se enciende y se apaga a demanda de usuario.

Para facilitar el completar el desafío se añadieron dos mecánicas. Durante todo el juego los *Vigilantes* (profesores) podían poner a prueba a los alumnos con una pregunta teórica sobre el tema. Ante esta prueba solo se podía intentar sobrevivir (acierto) o caer herido (fallo), entonces si se fallaba la pregunta se eliminaba o modificaba parte del programa ya realizado retrasando así el avance del grupo.

La segunda mecánica consistía en intentar conseguir el *favor de los patrocinadores*, en ella los alumnos se sometían voluntariamente a la misma mecánica anterior, pero en este caso si acertaban conseguían el favor de los patrocinadores. La ayuda por parte de los patrocinadores podía consistir en comprobar si una parte de la programación era correcta o resolver alguna duda del grupo. En caso de fallar se imponía la pequeña sanción anteriormente citada de la mecánica anterior.

Finalmente, a demanda de los alumnos se comprobará por parte del profesor si el problema ha sido resuelto de manera correcta declarándole, en caso afirmativo, como ganador del juego y obteniendo la recompensa final el derecho a exponer su trabajo en la Expo del centro.

4.2.6. Ventajas e inconvenientes del juego

Toda actividad y su metodología tiene sus inconvenientes y sus ventajas, y la gamificación es una más de ellas, en este apartado se van a analizar las principales y cómo se intentaron subsanar dentro del diseño del juego, en el caso de las desventajas o aprovechar al máximo, en el caso de las ventajas.

Ventajas

- Los juegos aumentan la motivación de los alumnos. En este caso se aprovechó esto para que los alumnos aceptaran el aprendizaje de un nuevo programa informático. Además, como los alumnos pudieron escoger la propia historia que iba a seguir el juego estuvieron mucho más dispuestos a participar.
- Los alumnos son los protagonistas. Ellos mismos eligieron a través de un consenso el tema que iba a seguir el juego, con lo cual ellos se veían participes e inmersos en un juego cuyo tema habían elegido.
- Es un sistema personal de aprendizaje. El juego permite que unos vayan más deprisa y otros más despacio dentro del juego, podían elegir que resolver primero y dividirse las tareas.
- Dentro del juego no se penalizaba de ninguna manera los elementos mal programados. La única mecánica que se puede ver que pueda penalizar es la del borrado de parte del programa como fallo de una pregunta, pero esta no es más que un sistema para controlar el avance de los distintos grupos, pues el grado de modificación depende del criterio del profesor. El fin de esta mecánica es el de incluir un riesgo para que se abusase del uso reiterado de esta mecánica.
- Al poder probar el funcionamiento de los elementos domóticos programados los alumnos sabían a cada momento si su programación era correcta. Además, las mecánicas del juego permiten al profesor revisar el funcionamiento en cualquier momento y de poder ayudar al grupo.

- Los juegos facilitan la sociabilización pues en la mayoría se juega con o contra otras personas teniendo que relacionarse durante todo el proceso. En este caso los grupos eran parejas de alumnos que ya se conocían pero que necesitaron de mayor colaboración de lo habitual, pues la lucha contra el tiempo era clave.

Desventajas

- Para evitar reducir el contenido posible para la realización del juego se buscó que para realizar la actividad fuese necesario el completar los distintos objetivos, aunque fueran dentro de la misma aplicación informática. Cumplir con la actividad supone realizar la programación de toda una instalación domótica además de controlarla por un dispositivo externo al sistema.
- El juego provoca que el participante se centre más en ganar que en el proceso del juego. Esto se evitó fácilmente pues para ganar era totalmente necesario el programar correctamente en el ordenador probarlo en los elementos domóticos de cada grupo. Lo único que hacía peligrar las reglas del juego era que los alumnos intentaran copiarse entre sí. Para la realización del ejercicio podían mirar tanto en apuntes como en internet, con lo que así se evitaba el tener que ejercer un control extremo sobre los alumnos.
- Aunque pareciera que el juego pudiese consumir un tiempo excesivo, en realidad se usó el mismo tiempo que si se hubiera usado otras metodologías puesto que los alumnos estaban más motivados. Además, según la programación didáctica de la asignatura incluso se podría haber consumido una sesión más.
- Algunos juegos pueden ser adictivos, pero no es el caso ya que el juego solo se puede desarrollar en esa aula del centro y con mucha más gente que participe y que controle el juego.
- Ciertos grupos que no consiguieran los objetivos podrían verse desmotivados con la tarea, por ello en la evaluación se promovió que cada parte del enunciado tuviese el mismo valor en la calificación final. También, se procuró realizar preguntas más fáciles a los grupos que llevasen menos elementos programados.
- Los inconvenientes propios del juego que básicamente radicaban en mi inexperiencia dentro del juego en el aula y mi escaso conocimiento del grupo de alumnos.
- El tiempo en que se tarda en desarrollar el juego y en suponer como de viable será cada mecánica y el juego en sí.

4.2.7. Evaluación de la actividad

Para saber el éxito de la actividad se usaron mecanismos simples de evaluación: Observación del docente y entrevistas con los alumnos.

En un inicio la valoración general de los alumnos fue muy favorable, pues veían la oportunidad de jugar en el aula, de hacer algo distinto a lo que estaban acostumbrados. Con lo que más se divertieron y se sumergieron en el juego fue con la mecánica de conseguir el favor de los patrocinadores, pues muchos grupos necesitaban ayudas o consejos para progresar en el juego, pero esta mecánica podía hacer que perdieran parte del trabajo. Este factor de riesgo provocaba que cuando se superaba este desafío el alumno se llenase de motivación y orgullo, con lo que se conseguía uno de los objetivos de esta metodología y se ratificase su éxito.

EL JUEGO EN EL AULA

Al final de la actividad, los alumnos dieron su opinión acerca de la experiencia, donde muchos expresaron que el juego les había parecido correcto y que volverían a repetir, aunque se repitió la opinión de que el juego fue demasiado largo.

Cabe destacar que este juego se realizó después de que los alumnos se examinasen de manera ordinaria de los contenidos de la actividad y previamente se realizase la recuperación. Solo 3 alumnos aprobaron el examen ordinario, y de los 12 que se presentaron a la recuperación 8 superaron la prueba satisfactoriamente. Esto hace suponer que la actividad ayudó a los alumnos, ya sea porque aprendieron nuevos contenidos o porque durante el desarrollo del juego repararon en que había contenidos y procedimientos los cuales no dominaban y pudieron solventarlo a la hora de realizar el examen.

Scratch fighter

Programa o muere.

Mejor no, pero date prisa, anda.



4.3. Ejercicios de competición en Scratch

4.3.1. Ficha de la actividad

Contexto de la actividad

Esta actividad está englobada para alumnos del ciclo de formación superior de Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. La actividad forma parte de una secuencia de actividades dentro de la unidad didáctica de introducción a la lógica digital dentro de la asignatura de Sistemas y Circuitos Eléctricos.

Los alumnos de este ciclo eran todos alumnos mayores de 19 años, una clase ya acostumbrada a las metodologías tradicionales y que no esperan que se usen nuevas metodologías en el aula, así que para no alterar el ritmo el juego solo se usó instrumentos y técnicas de la gamificación evitando la idea de estar dentro de un juego.

Para la creación de la actividad fue de vital importancia decidir el enfoque que se iba a dar a esta unidad didáctica de inicio a la programación. En especial como iniciar en la programación a personas con un nivel previo tan diverso como es actualmente el de los alumnos de primero de ciclo formativo de grado superior.

Por una parte, se encontraban los alumnos que habían superado los estudios de ciclo formativo de grado medio en la misma especialidad. Estos alumnos tenían unos conocimientos previos de matemáticas a nivel de la educación secundaria obligatoria, con lo que los ejemplos que se usan tradicionalmente en la formación superior para explicar la programación quedaban totalmente descartados.

Había otra parte de los alumnos que provenían de completar los estudios de Bachillerato. Estos alumnos sí que tenían unos conocimientos previos en matemáticas suficiente.

Y por último otro grupo de alumnos tras haber completado el Bachillerato habían cursado parte de un grado universitario de la rama de ingeniería industrial, donde en el primer cuatrimestre cursaron la asignatura de programación con lo que se podía suponer que los contenidos que se iban a impartir ya eran conocidos por ellos.

Además, para que los contenidos fueran más fáciles de aprender se enfocó de tal manera que las tareas fueran elementos concretos visuales y a los que posteriormente se les daría una explicación práctica dentro de la industria donde iban a trabajar.

Introducción

Se les propondrá a los alumnos la resolución de unos ejercicios simples dentro de este entorno de programación.

- Control del gato con las flechas
- Mover al gato indefinidamente dentro de la pantalla.
- Dibujar con el ratón dentro de la pantalla (Como si fuera Paint).
- Añadir más objetos y que se muevan indefinidamente por la pantalla y reboten entre sí.

Se dividirá a los alumnos en parejas que tendrán que competir por ver quién resuelve antes cada problema. Quién lo resuelva antes tendrá más puntuación.

EL JUEGO EN EL AULA

Objetivos

- Iniciación al pensamiento computacional.
- Uso y manejo de la estructura condicional.
- Subdivisión de tareas del problema para resolverlo

Metodología

La actividad se desarrollará por parejas, cada una en un ordenador. La explicación previa habrá sido teórica, así que ahora los alumnos tendrán que descubrir cómo funciona el entorno de programación a través de su propia experiencia.

Dificultad

Estos ejercicios son sencillos, sólo necesitan de tiempo para su resolución, con lo que se puede alargar la duración de la actividad a otra sesión. Eso sí se mantendrá el orden, pues cada ejercicio se basa en la programación del ejercicio anterior.

Temporalidad y secuenciación

Se podrá usar 1 o 2 sesiones para realizar la actividad, serán las iniciales dentro de la unidad didáctica, pudiendo complicarse en su dificultad pudiendo hacerse en cualquier momento.

Variaciones

Se puede variar la dificultad de la actividad, así como el tiempo que se deja para resolverlo. Se puede hacer individual o en parejas, pero nunca en grupos de más personas.

Evaluación

- Actitud: 20%
 - Cumplimiento normas internas del centro: 10%
 - Actitud de trabajo, no quejarse sino afrontar el reto: 10%
- Realización de los ejercicios 80%
 - 30% Funcionamiento y programación
 - 30% Velocidad de resolución
 - 20% Contestación a preguntas

Para evaluar la actitud de los alumnos se usó la observación visual dentro del aula, anotando su comportamiento y las expresiones que utilizaba. En especial se tuvo en cuenta el número de veces que los alumnos aludían a que la tarea era muy difícil previamente de iniciarla.

Para evaluar el funcionamiento se comprobaba a demanda del alumno el programa que había realizado. Si este cumplía con las condiciones del enunciado se obtiene la máxima nota en este apartado.

Cuando el ejercicio se daba por válido al final se realizaba una pregunta a cada componente del grupo acerca del programa para averiguar que grado de implicación había tenido en su desarrollo. Una respuesta acertada otorgaba la máxima nota en el apartado, una respuesta vaga e inconclusa, la mitad y una respuesta totalmente errónea, ninguna puntuación.

4.3.2. Desarrollo del juego

La actividad lo que busca es la primera toma de contacto dentro de la programación, para ello se ha elegido el entorno de programación Scratch. Esta es una herramienta que se usa para iniciarse dentro de los conceptos de la programación.

Se van a proponer realizar una serie de ejercicios sencillos dentro de este entorno como se explica en el inicio:

- Control del gato con las flechas
- Mover al gato indefinidamente dentro de la pantalla.
- Dibujar con el ratón dentro de la pantalla (Como si fuera Paint).
- Añadir más objetos y que se muevan indefinidamente por la pantalla y reboten entre sí.

Para resolverlos se tendrán que poner por parejas libremente y poner un nombre al equipo (para estar identificados). Se motivará a los grupos dando una recompensa en forma de puntuación al equipo que lo consiga antes.

Este entorno de programación permite saber en todo momento si lo realizado está bien hecho o no, además se cuenta con el criterio del profesor que tendrá que validar por bueno o no el ejercicio, además de ver el programa construido y hacer preguntas a los alumnos sobre cómo funciona y evaluarlo.

Finalmente se ha de resolver el ejercicio a los alumnos y explicar su funcionamiento para así continuar con la siguiente actividad.

4.3.3. Hilo argumental

Para esta actividad no se usó un hilo argumental. Por el contexto de la clase, alumnos entre 19-23 años se optó por una actividad en la que no se explicitase que estaban participando en un juego, sino en una actividad con un sistema de competición.

El juego era una competición entre los distintos grupos por ver quién realizaba la actividad correctamente de la manera más rápida.

4.3.4. Elementos del juego

Dinámicas

- Limitaciones: Como restricciones la actividad solo podía realizarse por parejas en el tiempo de clase. El enunciado de cada apartado se les proporcionaba tras la finalización de la actividad anterior.
- Emociones: Estos alumnos experimentaron diversas emociones durante el juego. Era de especial importancia la competitividad entre muchos de ellos, en especial los que tenían unos lazos de amistad más fuertes y querían ganar a sus amigos. Algunos de los alumnos tuvieron especial curiosidad por el entorno de programación y por la programación en sí, pues era la primera vez que hacían algo del estilo.
- Narrativa: El hilo conductor del juego es el poder ganar a los compañeros de clase, competir por el mero hecho de ser los primeros, y esto en una clase de alumnos tan competitivos es fácil de conseguir.
- Progresión: Tras completar cada enunciado de la actividad los alumnos veían como poco a poco sus conocimientos en programación aumentaban de una

manera muy rápida. Y cómo un área que les parecía desconocida y complicada pasaba a ser una tarea entretenida y fácil.

Mecánicas

- **Cooperación:** El trabajo por parejas era vital en este grupo para realizar la actividad. Suponía que los alumnos que se habían enfrentado alguna vez a la programación podían ayudar a los que no mientras recordaban lo que sabían. Y los alumnos que nunca habían programado les permitía acceder a este desafío con un compañero que, aunque estuviera en la misma situación le apoyaba.
- **Competición:** Los grupos tenían que competir entre sí para acabar los primeros y obtener más nota. Además de sentir la satisfacción de completar la tarea antes que el resto del grupo. Los alumnos que se demoraban más a la hora de finalizar el juego en los enunciados iniciales, se les animaba a que en el siguiente enunciado podrían acabar en una mejor posición.
- **Realimentación:** Durante el progreso de todo el juego los alumnos podían ver hasta donde eran capaces de hacer, pues en el mismo entorno de programación se podía ver si la tarea se realizaba correctamente. Además, permitía al docente revisar los ejercicios de todos los grupos sabiendo el estado actual de cada uno de ellos a cada momento.
- **Recompensas:** La recompensa principal radicaba en la nota final de la actividad, aunque puntúa más realizar las tareas correctamente y responder a las preguntas que el grupo resuelva primero la tarea.
- **Estados ganadores:** Se definió que el ganador sería el grupo en acabar la tarea más rápido y para dar por bueno la realización del objetivo, el profesor tenía que comprobar que la programación era correcta.
- **Desafíos:** Cada tarea planteada supone un nuevo desafío a superar por parte de los alumnos. La superación del desafío supone haber completado un ejercicio desconocido para los participantes.

Componentes

- **Logros:** El objetivo era ser el primer equipo en acabar cada tarea.
- **Avatares:** Cada equipo podía llamarse libremente. Esto era necesario para identificar a los equipos en la tabla de clasificaciones y añadir un toque de gamificación explícito a la actividad.
- **Niveles.** Cada enunciado de la tarea era más complicado que el anterior y se necesitaba de parte de la programación y de los conceptos del anterior ejercicio para poder completar el siguiente.
- **Equipos:** Los equipos estaban formados por dos alumnos.
- **Tablero de marcadores:** Durante la actividad se expuso en el proyector la tabla de clasificaciones actual y la de la tarea anterior, junto con el enunciado de la tarea que tenían que realizar en ese momento.
- **Desbloqueo de contenido.** Superar un nivel de dificultad permitía el conocer la tarea del siguiente nivel.

Experiencia

- **Desafío:** La experiencia de reto dentro del juego era constante por parte de los alumnos al igual que el competir con sus compañeros.
- **Descubrimiento:** Según avanzaban en el juego los alumnos descubrían nuevos contenidos y tareas a realizar dentro del entorno de programación.
- **Compañerismo:** Entre las parejas se tenían que ayudar y motivar para poder completar la actividad. Esta experiencia se plasmaba cuando dentro del grupo un componente le explicaba al otro cómo hacer parte de la tarea o alguna nueva función que había descubierto.

4.3.5. Fases de la actividad

Primeramente, se explicó la actividad y cómo iban a ser evaluados los alumnos recalcando todas las partes que iban a ser calificadas, pues no solo se calificaba quien quedaba primero y quien no sino muchos más apartados como se indica en la evaluación.

Tras explicar cómo iba a ser la actividad se describió de manera muy breve cómo funcionaba en entorno de la programación y la estructura de la función condicional y se animó a que experimentasen con los distintos comandos.

Lo siguiente fue dar el enunciado de la primera tarea, controlar al gato con las flechas. Inmediatamente los alumnos se pusieron a trabajar en ello y a medida que ellos consideraban que finalizaban la tarea pedían que se les diera por buena la tarea. Si el programa era válido se les anotaba en la tabla de posiciones que podían ver todos los alumnos a través del proyector. En el momento de comprobar la tarea se hacía una pregunta a cada participante sobre el programa y el funcionamiento del mismo. Durante todo el ejercicio se tomaron notas acerca de la actitud de los alumnos hacía la actividad pues una actitud positiva hacia el trabajo desconocido era uno de los objetivos que se querían cumplir con la actividad.

Finalmente, se resolvía públicamente el ejercicio en el ordenador del profesor y se mostraba a todos los alumnos y se explicaba su funcionamiento. Con esto todos los alumnos empezaban la nueva tarea en las mismas condiciones, lo que permitía igualdad de oportunidades ante la nueva competición y que los alumnos que habían quedado en las últimas posiciones no se desmotivasen.

4.3.6. Ventajas e inconvenientes del juego

Ventajas

- Este juego aumenta la motivación de los alumnos usando la competición como base principal. Además, las distintas fases del juego permitieron empezar por ejercicios sencillos que aumentaron el sentimiento de autoeficacia de los alumnos, lo que permitió que continuarán con las distintas tareas y que no se frustrasen si tardaban más en cumplir con el objetivo.
- Los alumnos eran protagonistas del juego pues eran los competidores y ganadores del juego. La función del profesor se correspondía con la figura de un árbitro y hacía que se cumplieran las normas.
- Cada equipo tenía su propio ritmo de trabajo, aunque en este caso era muy similar entre los distintos equipos. A los equipos que finalizaban primeros la tarea se les planteaba un pequeño reto dentro del mismo ejercicio o se les

animaba a ver los trabajos de la biblioteca pública del propio entorno de programación.

- Si la programación no pasaba a la primera el visto bueno por parte del profesor no había ningún tipo de penalización, tan solo una nueva oportunidad de intentarlo.
- El propio entorno de programación da una respuesta acerca de la programación que se ha realizado. Por otra parte, el docente también revisaba los ejercicios de los equipos que lo iban requiriendo lo que permitía el obtener realimentación tanto a los alumnos como al profesor.
- Este juego plantea problemas muy concretos, pero que su programación puede ser resuelta de varias maneras de distinta eficacia y eficiencia. Para mejorar la calidad de la programación de los alumnos al final de cada apartado se resolvía el ejercicio en el ordenador del profesor para que todos los alumnos conocieran una de las programaciones más eficientes.
- En un grupo de alumnos competitivo el hecho de rivalizar por conseguir cumplir lo más rápido los objetivos puede ser divertido. Así mismo, el mismo entorno de programación permite realizar funciones divertidas para los participantes.

Inconvenientes

- En esta actividad se trabajó el contenido que se pretendía pues el juego no disminuyó el rango de conocimientos que eran necesarios manejar para poder superar los objetivos.
- El juego puede estar demasiado enfocado solo a conseguir la victoria, pero para evitarlo en los criterios de evaluación se puntuó muchos más aspectos que la victoria y acabar primero. Igualmente, para poder superar la prueba era necesario resolver el ejercicio construyendo un programa que lo resolviera.
- Para que los equipos que tardaban más en resolver los ejercicios no se desmotivasen se planteó la mecánica de reiniciar la competición con cada nueva tarea, es decir, cada nuevo enunciado era un nuevo juego donde todos los grupos empezaban en las mismas condiciones y con el mismo tiempo.
- El juego podía consumir demasiado tiempo, pero es solo una actividad dentro de una unidad didáctica y se contaba con tiempo suficiente para realizar la actividad.
- El mayor inconveniente propio del juego era que para solo un profesor era difícil llevar a cabo el control de todo el grupo, en especial en las primeras tareas las cuales se realizaban mucho más rápido que las últimas.

4.3.7. Evaluación de la actividad

Tras el desarrollo de este juego, se llevó a cabo una pequeña evaluación del mismo.

Una mitad de los alumnos opinó que, aunque les gustó la competición, no lo veían como una buena metodología para la clase, ya que no se les permitió ayudarse entre los distintos grupos, un hecho al que ellos estaban acostumbrados. La otra mitad insistió en que se lo habían pasado bien, pero que era más importante satisfacer las necesidades de la otra mitad de la clase.

EL JUEGO EN EL AULA

Por otro lado, se observó que sí se consiguió un avance en los conocimientos de programación de los alumnos, es decir, la consecución continua de pequeños desafíos hizo que los alumnos no percibiesen la actividad como difícil y que en las dos horas de duración de la actividad fueran capaces de crear pequeños programas, de los cuales, el último de ellos era de una dificultad elevada para una persona novel en programación.

Robotics karting

Prepara tu bólido para la gran competición.
Estaño, flux, soldador ¿Estarás listo?

4.4. Robotics Karting

4.4.1. Ficha de la actividad

Contexto

El juego está pensado para ser desarrollado con alumnos de 4º ESO dentro de la asignatura de Control y Robótica. Esta es una actividad de recapitulación que se podría considerar como proyecto final de bloque pues se han de poner de manifiesto por parte de los alumnos una gran variedad de conocimientos tanto conceptuales, procedimentales y actitudinales. Es así un juego muy ambicioso pues intenta abarcar una gran parte de los contenidos que marca la asignatura y está pensado para ocupar un largo periodo de tiempo.

Para esta actividad el grupo de alumnos ha de conocer el sistema de trabajo cooperativo y haberlo puesto en práctica previamente, ya que durante el juego se ve necesario explotar el máximo de esta metodología para poder superar las distintas tareas.

Introducción

El juego consiste en la construcción y el ajuste de funcionamiento de un robot seguidor de línea por grupos, el grupo que finalice primero se considera ganador del juego.

Esta actividad está enfocada para alumnos de 4º de la ESO dentro de la asignatura de Control y Robótica donde entran los contenidos de construcción de robots, pero los fundamentos de gamificación de esta actividad se pueden transferir a otras actividades en el taller.

Objetivos

- Aprender a soldar correctamente, en el orden apropiado y realizando soldaduras de calidad.
- Reconocer componentes visualmente o por mediciones.
- Manejar situaciones de trabajo en equipo, organización y división de tareas
- Capacidad de modificación de programas en el entorno de Arduino.
- Realizar parte de la programación de control del robot.

Duración

La duración estimada de todo el taller es de aproximadamente 8 sesiones. Dependerá mucho de la dificultad que le quiera dar el profesor a la hora de usar un modelo de placa base.

Participantes

En número de alumnos puede ser muy amplio, pero se recomienda grupos de 3 ó 4 personas y un grupo total de alumnos de 15 a 24.

EL JUEGO EN EL AULA

Metodología

La metodología usada durante la actividad es la gamificación en la que se usarán también el trabajo colaborativo y la competición.

Dificultad

La actividad esta ideada para alumnos de 4º ESO, pero si incrementamos el nivel de dificultad aumentando la cantidad o la complejidad de los componentes usados, y en especial la parte de la programación, la actividad se podría realizar en ciclos formativos de grado medio y de grado superior. También se puede reducir la dificultad usando sistemas de construcción de robots más sencillos donde no hay que soldar los componentes, solo conectarlos, y para programarlos usar un lenguaje de programación por bloques.

Variaciones

Además de las variaciones en la dificultad que se han explicado anteriormente, se puede aplicar este juego en la construcción de cualquier tipo de robot o de sistema electrónico en el que se necesite de un programa para funcionar.

Evaluación

Se valorará ponderado al 50%, con rúbricas, que hayan terminado con las soldaduras bien, y 50% que funcione bien el robot. Así los alumnos son conscientes que no solo hay que hacerlo rápido y bien la soldadura, sino que es importante que el robot siga bien la línea.

Rúbrica de soldadura:

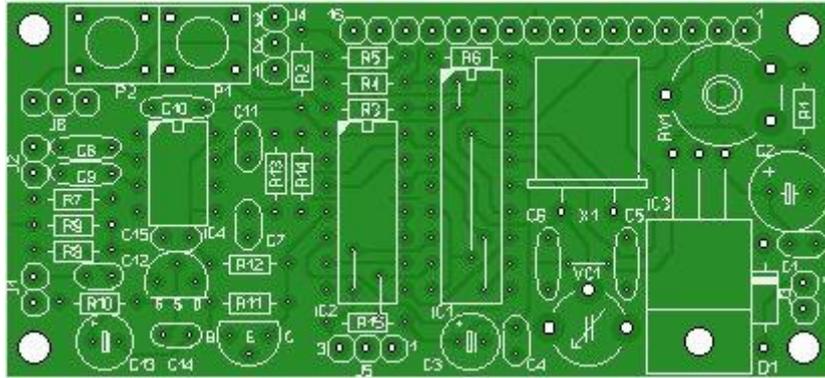
Calidad de la construcción	5- El robot tiene el 90% de las soldaduras de calidad apropiada	4- El robot tiene el 75% de las soldaduras de calidad apropiada	3- El robot tiene el 60% de las soldaduras de calidad apropiada	2- El robot tiene el 45% de las soldaduras de calidad apropiada	1- El robot tiene el 30% de las soldaduras de calidad apropiada
----------------------------	---	---	---	---	---

Rúbrica de funcionamiento:

	5	4	3	2	1
Calidad de funcionamiento del robot	El robot responde ante todo cambio de línea de manera adecuada	El robot sigue la línea de manera rápida	El robot responde de manera normal hacia la línea	El robot sigue la línea, pero de manera muy lenta	El robot apenas es capaz de seguir la línea

4.4.2. Desarrollo del juego

Los alumnos van a construir un robot, en este caso se va a realizar un robot seguidor de línea. Este robot se va a construir siguiendo el modelo de una placa de circuito impreso (PCB) sin componentes y la cual tiene la serigrafía impresa que caracteriza a este tipo de tarjetas.



El robot tendrá cierta cantidad de componentes que dependiendo la dificultad que le queramos dar puede ser mayor o menor. En este caso concreto este robot será el proyecto del bloque temático por lo tanto le daremos la dificultad en la que tendrán que usar los componentes estudiados previamente en clase, los cuales tienen que ser montando en la placa siguiendo las instrucciones del manual correspondiente.

Este proyecto se dividirá en 6 partes, cada parte tiene asociada unas piezas para soldar en la tarjeta de circuito impreso y unas páginas de manual, y una parte final de programación.

Inicialmente los alumnos empezarán con el 20% de las piezas y el 20% del total del manual. Todos los grupos las mismas piezas, es decir, el profesor ha seleccionado y dado a cada grupo los componentes necesarios que se van a usar en esta parte, y el mismo contenido de páginas del manual.

Posteriormente los componentes estarán almacenados a granel en las cajas apropiadas del almacén y los alumnos deberán averiguar qué componente necesitan, ya sea a partir de la serigrafía de la tarjeta de circuito impreso o siguiendo el manual.

A partir de aquí los alumnos han de iniciar la construcción del robot donde llegados a un punto predefinido en el que se quedan sin piezas por soldar han de ir a que se revise su trabajo que se verá evaluado de la siguiente manera.

EL JUEGO EN EL AULA

Rúbrica de soldadura:

Calidad de la construcción	5- El robot tiene el 90% de las soldaduras de calidad apropiada	4- El robot tiene el 75% de las soldaduras de calidad apropiada	3- El robot tiene el 60% de las soldaduras de calidad apropiada	2- El robot tiene el 45% de las soldaduras de calidad apropiada	1- El robot tiene el 30% de las soldaduras de calidad apropiada
----------------------------	---	---	---	---	---

Si las soldaduras realizadas son buenas (un 3 en la rúbrica) y son todas funcionales, se les dará de paso y se les dará a elegir las siguientes recompensas:

- Que el profesor les aporte los componentes exactos que van a necesitar en la siguiente parte.
- $\frac{1}{3}$ de manual de la parte correspondiente.

En caso de que no sean buenas las soldaduras o algún componente esté soldado incorrectamente, deberán revisarlas y cuando terminen se vuelven a analizar (esto les hará perder tiempo del siguiente bloque, por lo que les conviene realizar correctamente la soldadura). Si se suelda un componente en el sitio erróneo se usará el desoldador para quitarlo y poner el componente apropiado o colocarlo en la posición correcta.

Se repetiría el flujo de nuevo hasta que finalizan la construcción completa en la PCB.

Si quieren avanzar más rápido, se les da también la opción de realizar una prueba de programación, de manera individual, con Scratch 4 Arduino ó Arduino. Si pasan la prueba podrán conseguir más contenido del manual. Un buen valor estimativo puede ser $\frac{1}{5}$ de la parte correspondiente del manual. Para esta prueba no se permite que un componente del grupo vuelva a realizarla sin que la hayan hecho los otros antes, es decir, una vez haya pasado por el desafío tendrá que venir otro jugador a realizarlo.

El equipo ganador será aquel que finalice antes, sin dejar de lado que las soldaduras deben ser correctas y tiene que funcionar el robot.

Se valorará ponderado al 50%, con rúbricas, que hayan terminado con las soldaduras bien, y 50% que funcione bien el robot. Así los alumnos son conscientes que no solo hay que hacerlo rápido y bien la soldadura, sino que es importante que el robot siga bien la línea.

	5	4	3	2	1
Calidad de funcionamiento del robot	El robot responde ante todo cambio de línea de manera adecuada	El robot sigue la línea de manera rápida	El robot responde de manera normal hacia la línea	El robot sigue la línea, pero de manera muy lenta	El robot apenas es capaz de seguir la línea

En la última parte del juego los alumnos tendrán que programar el robot construido a partir de un programa elaborado por el profesor en el que deberán realizar ciertas modificaciones para que funcione correctamente. No se les pedirá que realicen el programa desde cero, puesto que esto alberga mucha dificultad y solo se les pedirá modificaciones en puntos concretos del programa, como es la lectura de motores y el ajuste de los parámetros de control de la potencia de los motores.

El robot que complete dos vueltas completas en un circuito oval será considerado ganador.

4.4.3. Hilo argumental

La carrera Bot Race ha llegado a la ciudad y trae con ella la oportunidad de poder demostrar la valía de los participantes como equipo de carreras. Para poder competir cada *Equipo* ha de traer su propio vehículo y demostrar que puede dar dos vueltas al circuito. Previamente se va a tiempo a los participantes para que se preparen para la posterior competición.

Primeramente, se irá al *Taller De Construcción* donde se soldarán las piezas de nuestra máquina, pero no todo son facilidades, la comisión organizadora de la carrera ha decidido el revisar el montaje, y a cada 20% de piezas que se hayan ensamblado del vehículo se realizará una inspección por parte del *Inspector*, que decidirá si el equipo puede avanzar en el montaje o volver a reensamblar ciertas piezas. Para seguir avanzando con el montaje los equipos al superar cada inspección decidirá si quiere las piezas concretas para el ensamblaje de la siguiente parte o parte del manual de montaje, que les da la información exacta de las piezas a montar. Si en algún momento necesitan más parte del manual pueden pasar al *Taller de Puesta a Punto*, donde se les pondrá a prueba. Finalmente, tendrán que superar el desafío y dar dos vueltas al circuito que les acreditará como participantes en la carrera Bot Race.

4.4.4. Elementos del juego

Dinámicas

- **Limitaciones:** Los alumnos están limitados a la hora de obtener los elementos necesarios para completar el robot, tanto componentes electrónicos como partes del manual. Además, se les impide que puedan acceder a la prueba de programación continuamente al mismo alumno del grupo.
- **Emociones:** Una de las emociones que busca el juego es que el alumno experimente la sensación de satisfacción que se experimenta al obtener

resultados exitosos tras lo frustrante que pueden ser los errores en la construcción de un proyecto.

- **Narrativa:** El hilo que sigue el juego es la preparación de un vehículo para poder competir posteriormente en la carrera Bot Race.
- **Progresión.** El juego mantiene una progresión con unos puntos de control definidos a los que se puede llegar de distintas maneras. Además, los alumnos son conscientes de las habilidades y conocimientos que están aprendiendo.
- **Relaciones:** Se han de establecer relaciones cordiales y de colaboración dentro del grupo para superar con éxito la actividad.

Mecánicas

- **Cooperación:** Clave en este juego para poder progresar. Se ha de trabajar por equipo y distribuir las tareas correctamente.
- **Competición:** El juego en sí es una competición en la que solo un equipo puede ser el ganador.
- **Realimentación:** En cada punto de control se realizará una revisión de las soldaduras realizadas, además se facilitará a los alumnos imágenes de soldaduras bien hechas para que puedan ser capaces de autoevaluarse.
- **Recompensas:** Se usarán recompensas a lo largo de todo el juego tras pasar con éxito cada punto de control y también se usarán como incentivo para que los alumnos entren a la mecánica de programar para obtener parte del manual.
- **Desafíos:** Los puntos de control se pueden considerar pequeños desafíos a lo largo del juego pues el trabajo de los alumnos se ve puesto a prueba. Siendo la última de las pruebas el desafío final que hace al grupo ganador del juego.
- **Estados ganadores:** Se ha concretado la condición que se ha de dar para tener un grupo ganador del juego, completar dos vueltas al circuito.
- **Adquisición de recursos:** Una de las recompensas que se dan por haber pasado los puntos del control son recursos con los que poder avanzar en el juego.

Componentes

- **Logros:** Cada superación de un desafío es un logro planteado para los jugadores, y en especial el último
- **Avatares:** En este juego el nombre que representa al grupo.
- **Luchas contra el jefe:** El desafío final de superación de una prueba concreta que para superarla se necesita de las habilidades obtenidas durante el desarrollo del juego es el desafío final de conseguir las dos vueltas al circuito.
- **Desbloqueo de contenido:** Según se superan los desafíos se obtiene el derecho a continuar avanzando en el juego.
- **Tablero de marcadores:** A través de un proyector se indicará la posición dentro del juego en la que se encuentran los distintos equipos.
- **Niveles:** Cada una de las partes en las que se divide el juego.
- **Equipos:** Los equipos estarán formados por 3 o 4 participantes.

Experiencias

- Compañerismo: Si este juego tiene éxito los alumnos han de haber ayudado a sus compañeros y viceversa, dentro de un mismo equipo.
- Desafío: El juego es una continua superación de desafíos, incluyendo el desafío final, el más complicado de todos y que requiere de haber trabajado correctamente durante todo el proceso.
- Expresión: Los grupos han de tomar decisiones que modifican el desarrollo del juego y que les permiten avanzar con mayor celeridad.
- Sensación: Se espera que los alumnos se diviertan, en especial por la mecánica de reto continuo y en busca del desafío final.

4.4.5. Fases de la actividad

Formación de los equipos

La carrera ha llegado a Valladolid y los distintos equipos presentarán sus vehículos con los que participar. Aquí se organizarán los grupos que serán formados libremente y tendrán 3 componentes. Los componentes decidirán un nombre para el equipo y con el que serán identificados durante todo el juego. Se les dará las *piezas* (componentes electrónicos) necesarios para avanzar durante la primera parte del montaje y el manual necesario para ensamblarlas.

Parte 1-5 Taller de construcción

Los distintos equipos tendrán que montar estas piezas, como cada equipo está formado por 3 personas podrán rotar o que la tarea la haga una o dos personas. Tras completar la primera parte del montaje tendrán que ir a que el Inspector evalúe el trabajo realizado y les permita continuar con el trabajo. Si superan el desafío podrán elegir la primera recompensa, obtener las piezas concretas necesarias para la siguiente parte del montaje o parte del manual correspondiente. Como no se les da todo el manual para poder llegar al siguiente desafío pueden pedir ser sometidos a prueba en el *Taller de Puesta a Punto* en la que el grupo decidirá que jugador la va a realizar a sabiendas de que se tienen que turnar si quieren repetir esta mecánica.

En el *Taller De Optimización* tendrán que completar estos ejercicios:

- Controlar en el encendido de un diodo LED a partir de la luz que detecta una resistencia LDR.
- Programar un componente CNY70 en el entorno de programación Arduino.
- Regular el encendido de 3 LEDs a través de pulsadores.
- Controlar el funcionamiento de un motor de corriente continua a través de 3 pulsadores encendido, velocidad media y apagado.

Estas serán las dinámicas hasta llegar a la parte 6.

Parte 6 Taller de Optimización

En esta parte los equipos tendrán que optimizar su vehículo para que consiga superar la prueba final y ganar el juego. Para ello se les dará un programa en el que solo tendrán que realizar distintas modificaciones para que funcione. Estas modificaciones están relacionadas con los ejercicios que se les ha propuesto antes.

Prueba de acceso

Los equipos tendrán que superar dos vueltas al circuito propuesto. Podrán intentarlo todas las veces que quieran hasta que lo consigan y en cada intento se permitirá a un grupo distinto al anterior que realice la prueba. Si varios grupos están en cola pasarán a hacer la prueba por el orden en que se lo hayan pedido al *Inspector*.

4.4.6. Ventajas e inconvenientes del juego

Ventajas

- Para motivar a los alumnos de 4º ESO se ha propuesto este juego que usa el desafiar a los participantes con pequeños retos que van aumentando en dificultad a lo largo del juego. También se intenta motivar a los alumnos haciendo que al final del juego y ya en otra actividad se haga una competición con los robots construidos.
- Los equipos son los que toman las decisiones de cómo soldar los distintos elementos y de cómo repartirse las tareas que hace cada componente del grupo, y es de especial relevancia la elección que hacen en las recompensas que hacen en cada desafío pues de ellas depende una parte del avance del juego.
- Cada grupo puede ir a su ritmo durante todo el juego. Equipos que acceden a la mecánica del taller de puesta a punto lo tendrán mucho más sencillo a la hora de superar la última parte del juego.
- Fallar no es malo es una manera más de aprender y este juego se centra en que en ese hecho, pues cualquier acción se puede corregir y realizarla correctamente.
- Los puntos de inspección en cada cambio de nivel permitan que la tarea que están realizando los alumnos sea evaluada y que el docente tenga además el conocimiento de ello. Además, durante todo el proceso de soldadura se pueden ver las soldaduras que se han ido realizando durante todo el juego, permitiendo que los alumnos vean que progresión tienen.
- El juego favorece que los alumnos establezcan relaciones entre ellos y que sean capaces de organizarse de manera que todos se sientan cómodos dentro del grupo.
- El juego aumenta la creatividad, en especial, para superar los distintos desafíos e ingeniárselas para averiguar o deducir datos para avanzar en el juego.

Inconvenientes

- Los juegos pueden clasificar a la clase y causar peores etiquetas de lo que hacen las notas. Esto se soluciona usando juegos de manera puntual, variando los grupos o tareas a realizar. Este juego viene acompañado de un segundo que es una competición de robots que según el resultado haga que los alumnos se mezclen en posiciones y ningún grupo se vea etiquetado como el mejor o el peor. Además, se han mezclado tareas de distinta naturaleza que hace que los equipos queden más homogéneos en resultados.
- Los juegos pueden hacer que los jugadores se centren más en ganar que en el mero proceso del juego, relegando al aprendizaje a un segundo plano. Este juego intenta plantear retos a los distintos equipos más que una competición

entre ellos, aunque el fin último sea ganar el juego, aunque se focaliza mucho más en que todos los grupos sean capaces de superar la última de las pruebas.

- Puede haber tentación de hacer trampas. La trampa más común es que un grupo se haga con el manual de otro, con lo que se van a hacer marcas de colores en las esquinas de cada manual que sean visibles y que identifiquen el color del equipo.
- Los juegos pueden ser adictivos, pero este necesita de una gran cantidad de recursos además de un número elevado de jugadores para ser realizado evitando la posibilidad de que pueda ser repetido de una manera no controlada.
- El juego puede consumir mucho tiempo de horas lectivas, se ha de prever el tiempo que se tienen para realizar el juego en el desarrollo del curso. Este juego, por su naturaleza, requiere de una gran preparación previa por parte del docente, pero se ha de sopesar las ventajas que tiene y si merece la pena llevarlo a cabo.
- El mayor inconveniente del juego es que el profesor puede haber momentos en que este saturado debido a las dinámicas del juego, esto hace que esta actividad solo pueda ser realizada en aulas con un nivel medio de alumnos y esto dependerá del centro. Este inconveniente se puede solucionar adaptando el juego para que los grupos sean de 5 personas, con lo que se disminuiría el número de grupos.

5. Conclusiones

Para concluir, analizaremos si los objetivos marcados al inicio del trabajo han sido completados con éxito y las dificultades que hemos tenido en cada uno de ellos.

Se han creado juegos originales, es decir, estos juegos han sido desarrollados por el propio autor para la realización de este trabajo y se idearon para que pudieran ser desarrollados dentro de las aulas del Instituto Politécnico Cristo Rey. Ha sido de agradecer que por parte del centro siempre se colaboró con la mayor cantidad de recursos posibles, y que no se puso objeción alguna en la puesta en marcha y realización de las distintas actividades.

Las actividades ideadas se han intentado adaptar lo máximo posible a las necesidades del grupo de alumnos. En primer lugar, se ha tenido en cuenta el tipo de estudios donde se iba a implantar la actividad, pues no ha sido el mismo grado de implantación de la metodología para los alumnos del ciclo formativo de grado superior que para los alumnos del ciclo formativo de grado medio, pues generalmente los grupos de más edad toleran peor los cambios que alumnos más jóvenes. En segundo lugar, se han modificado los juegos para intentar solventar alguna carencia general de cada grupo de alumnos, usando mecánicas de los juegos que les obligasen a seguir determinadas pautas o valorando y puntuando el contenido que se deseaba potenciar en el alumno.

Además, para que los juegos puedan ser desarrollados en distintos contextos se han aportado distintas variaciones en los juegos que permitan cambiar su dificultad para poder llevarlo a otras aulas.

Los juegos creados tienen su correspondiente sección de evaluación donde se expone cómo y en qué aspectos han de ser evaluados los alumnos dentro de la actividad. Esta ha sido el apartado más difícil de implementar por varios motivos: Primeramente, mi situación como docente novel hacía que la parte de la evaluación fuera realmente compleja y aunque el tutor me estuvo formando en este aspecto desde los primeros días, llevarlo a cabo de manera independiente fue realmente complicado. Por otro lado, durante la creación de la actividad, se incluyeron demasiados aspectos a evaluar durante el desarrollo del mismo que provocó cierto desbordamiento a la hora de atender a los alumnos.

Para facilitar la implantación de los juegos y explicar al máximo la nueva metodología se ha detallado cada apartado de la actividad, tanto su desarrollo general como la realización de las distintas fases del juego y su nexo de unión a través de la narrativa, la cual se ha descrito de una manera sencilla. La mayor complejidad ha sido la de la creación del juego “Primeros juegos del hambre de...” pues había que idear un juego a partir de una narrativa ya escrita por otro autor.

Tras la implantación de los juegos se han hecho palpables durante el desarrollo de las actividades, las ventajas de los juegos en el aprendizaje, en especial, el uso de las emociones.

Los juegos hacen emocionarse a los alumnos, es especial en sentimiento de competición lo que provocó que disfrutaran aprendiendo. Para conseguir este aprendizaje fue vital el buscar el estado de “flow” y que los alumnos no sintieran ansiedad por no saber completar la tarea.

Por último, decir que este trabajo me ha permitido obtener una visión realista de cómo es la aplicación de metodologías alternativas en el aula y cambiar las ideas predefinidas

EL JUEGO EN EL AULA

que tenía. Cabe destacar que todo esto me ha hecho mejorar como docente y valorar más esta profesión.

6. Bibliografía

- Bandura, A. (1982). *Self-efficacy mechanis in human agency*. American Psychologist, 37, 122-147.
- Borrás Gené, O. (2015). *Fundamentos de Gamificación*. UPM
- Caillois, R. (1994). *Los juegos y los hombres*. FCE: Colombia
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Fluir: una psicología de la felicidad*. Editorial Kairós.
- Elkonin, D.B. (1980). *Psicología del juego*. Pablo del Río, Editor S.A. Madrid
- Fetcher, J.L. (1971). *The effectiveness of simulation game as learning environments*. *Simulation and Games*
- Huizinga, J. (2012). *Homo Ludens*, Tercera edición, Editorial Alianza S.A., Madrid
- Lepper, M.R. y Green, D. (1978) *The hidden cost of reward*. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey
-
- Marczewski, A. (2013). *Gamification: a simple introduction*. Andrzej Marczewski.
- Piaget, J. (1973). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de cultura económica.
- Pintrich, P.R. y Schunk, D.H. (2006) *Motivación en contextos educativos*. Teoría, Investigación y Aplicaciones. Editorial Pearson. Madrid.
- Rodríguez, F. y Santiago, R. (2015) *Gamificación. Como motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula*. Editorial Digital-Text.
- Sanz Aparicio, M.T. (2009) *La motivación en el control de la acción en Psicología de la motivación*, 151-194. Editorial Sanz y Torres S.L., Madrid.
- Teixes, F. (2015). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Editorial UOC.
- Vigotsky, L. S. (1966). El papel del juego en el desarrollo del niño. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*.
- White, R.W. (1959). *Motivation reconsidered: The concept of competence*. Psychological Review, 66 ,297-333.
- Zyda, M. (2005). *From visual simulation to virtual reality to games*. Computer, 38(9), 25-32.