



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 en los adolescentes como plataforma de aprendizaje de la tecnología en secundaria

*Learning Technology with games as a platform in
secondary education*

Autor:

D. David Palomo Carracedo

Tutor:

Dra. D^a. Alma María Pisabarro Marrón

Valladolid, 31 de Agosto de 2015

RESUMEN

El juego ha desempeñado un papel importante a lo largo de la historia de la humanidad, no sólo como elemento lúdico, sino también como elemento creador y, a su vez, manifestación de cultura. Su utilidad como plataforma de aprendizaje está bien acreditada y ha sido estudiada desde diferentes ángulos por algunos de los más reconocidos autores relacionados con la educación. Sin embargo, tendemos a restringir su uso a un breve periodo muy concreto de nuestras vidas, la infancia.

Los juegos poseen muchos de los elementos que más nos motivan. Generalmente, estas características hacen que sean divertidos. Su importancia sobre la motivación ha conducido a que, en estos últimos años, se esté reevaluando su papel en diversos campos, desde el económico y de consumo, al educativo. Asistimos hoy en día al nacimiento de nuevos conceptos entre los que encontramos la gamificación y los juegos serios.

Jugar fomenta la autonomía, la sociabilidad y la adquisición de competencias entre los participantes. Este trabajo analiza el juego como plataforma de aprendizaje en la educación secundaria y evalúa sus ventajas e inconvenientes. Además propone cinco juegos que abarcan distintas posibilidades de uso en el tercer curso de la ESO en la asignatura de Tecnología. Estos juegos son: *“Conectados”*, *“Yo, Robot”*, *“Rampatrampa”*, *“Wikiquiz”* y *“Star Wars”*.

ABSTRACT

Games have carried out an important role throughout the history of humankind, not only as a fun element, but also as a creator and form of culture. Their use as a learning platform has been widely confirmed and studied from many points of view by some of the most praised authors related with education. However, we tend to restrict them to a short specific period of our lives, our childhood.

Games have properties which foster our personal motivation. These features usually reveal themselves to be fun. Its great role in our motivation has lead to reappraise their function in several fields, from economy and consumption patrons to education. Moreover, new concepts have appeared lately, amongst them we can find gamification and serious games.

Playing encourages participant's autonomy and sociability, furthermore, it allows them to acquire new abilities. This project studies game as a learning platform in secondary education and assesses its advantages and drawbacks. In addition, it puts forward five games which cover different uses to learn Technology in high school. These games are: *“Connected”*, *“I, Robot”*, *“Trick Ramp”*, *“Wikiquiz”* and *“Star Wars”*.

ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Definición de objetivos	7
3. Contextualización	9
3.1. El juego en la historia	9
3.2. Sociedad, cultura y juego	15
3.3. Que es el juego. Ventajas e inconvenientes	17
4. Contenidos curriculares	21
5. Diseño	27
5.1. La motivación	27
5.2. Elementos del juego	29
5.3. Características de los jugadores	36
5.4. Diseñando juegos	38
5.5. El juego en el aula	42
6. Juegos	47
6.1. Conectados	49
6.2. Yo, Robot	83
6.3. Rampatrapa	113
6.4. Wikiquiz	129
6.5. Star Wars	141
7. Comparativa de juegos	151
8. Conclusiones y propuestas de continuidad	155
9. Bibliografía	157

1. INTRODUCCIÓN

¿Por qué alguien pasaría horas y horas de pie, en un sitio incómodo, lleno de ruido y encima gastando un montón de dinero que necesita para otra cosa? Millones de personas dedican una cantidad inmensa de tiempo en actividades que, vistas desde fuera, no reportan nada útil a sus vidas. Por ejemplo, ¿Cómo es posible que alguien dedique diez horas diarias a juegos on-line? ¿Gana algo? ¿Aprende algo? ¿En algún sentido cambia su vida? ¿Qué empuja a mantener esa misma actividad día tras día?

Estas preguntas pueden plantearse desde el ángulo opuesto, ¿cómo algo tan interesante como aprender resulta tan aburrido para tantos estudiantes? Una actividad que reúne todos los requisitos para ser tremendamente motivadora, sin embargo es percibida como un pesado fardo a transportar durante años.

Los niños juegan en cualquier lugar, a todas horas y a menudo a juegos que ni siquiera somos capaces de entender. Es el momento de mayor crecimiento y aprendizaje de nuestras vidas. Aprendemos todo tipo de cosas, y a una velocidad increíble. Un bebé no se cansa de jugar al mismo juego pese a la repetición de los resultados, y no hay nada más fascinante que buscar al osito de peluche que se esconde tras la almohada. Quizá el juego sea el lenguaje del aprendizaje. Una forma de hacer llegar a nuestro cerebro conocimiento que de otra manera tardaríamos demasiado en asimilar.

El tres en raya es un juego sencillo, pero, siendo niño, ¿quién no ha dedicado varias tardes a su práctica? El caso es que nos gusta jugar a él hasta que un día descubrimos que su práctica tiene unos resultados limitados y que no se puede hacer nada más. Quizá no seamos capaces de verbalizarlo de esta manera, pero ese momento existe. Un juego cumple su cometido y luego pasamos a otra cosa.

No todos los juegos se ajustan a todas las personalidades. Desarrollamos interés por aquello que nos gusta, que nos atrae. Nos sentimos fuera cuando somos incapaces de alcanzar el nivel requerido y nos aburrimos. La diversidad y variación son fundamentales para cualquier aplicación que se quiera dar a los juegos.

En la actualidad se emplea el juego y sus principios en infinidad de usos. Las empresas lo utilizan para atraer y mantener clientes. Jugadores de fútbol y estrellas de la música para mantener a sus fans. Clínicas y servicios sociales para potenciar la agilidad mental frente a enfermedades degenerativas como el alzheimer... Los creadores actuales de estas tendencias los encontramos en los diseñadores de videojuegos. Programas que en mayor o menor medida han sido capaces de mantener a una generación pegada a sus dispositivos electrónicos, gastando miles de horas para conseguir que unos pocos puntos suban al marcador. La tendencia está en alza. Cada vez asistimos a un mayor despliegue interactivo en cualquier lanzamiento de un producto comercial, desde la última película estrenada en las salas comerciales hasta un nuevo perfume. En muchos casos podremos

participar jugando on-line o mandando etiquetas para obtener descuentos en la próxima compra. Este fenómeno es lo que conocemos como gamificación, neologismo traído del inglés de forma prácticamente literal, gamification.

La gamificación se define como el uso de mecánicas de juego en entornos no lúdicos con el fin de motivar para hacer algo. En educación, su uso estaría destinado a aumentar el compromiso de los alumnos con su proceso de aprendizaje fomentando que participen de forma más proactiva. Este tipo de táctica se ha empezado a emplear, inicialmente, en el aprendizaje on-line, quizá por emplear el mismo soporte físico de transmisión de datos que un videojuego, punto de partida de la gamificación.

También están en auge los conocidos como juegos serios, es decir juegos que tienen como objetivo principal el aprendizaje o el desarrollo de alguna habilidad. Este tipo de juegos han encontrado, hasta el momento, sus mejores aplicaciones en el campo de la medicina y en el uso militar, aunque también empiezan a utilizarse en actividades educativas para niños.

Este trabajo analizará la importancia del juego en el aprendizaje y su uso potencial en las aulas, específicamente en la asignatura de Tecnología, en las dos variantes señaladas arriba: juegos serios y gamificación.

2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

Al comienzo del desarrollo de este trabajo fin de máster, uno de los objetivos era diseñar un juego y poder aplicarlo durante la fase de intervención del practicum en el centro. Sin embargo, debido a que fue imposible completar el juego a tiempo para ponerlo en marcha en clase, este trabajo ha evolucionado a una presentación más teórica. Se siguen haciendo propuestas de juegos como estrategia de aprendizaje en la ESO, en concreto me he centrado en la asignatura de Tecnología del Tercer Curso de Secundaria. No obstante, en lugar de analizar el resultado del uso de esta estrategia, he establecido una comparación entre los distintos juegos propuestos, sus ventajas y posibles inconvenientes.

En el desarrollo de este trabajo se busca alcanzar básicamente los siguientes objetivos:

- Analizar el juego como mecanismo de aprendizaje.
- Proponer juegos que potencien la motivación y la creatividad para la asignatura de Tecnología en 3º de la ESO como alternativa a otros métodos de aprendizaje y analizarlos.

Paralelamente se plantea otra serie de objetivos que complementan a los dos anteriores sirviéndoles de apoyo y, a la vez, de desarrollo:

- Evidenciar la importancia del juego en la historia de la humanidad y la sociedad.
- Revisar las diferentes teorías sobre el juego y su importancia en el aprendizaje.
- Realizar una aproximación a la definición del juego.
- Reflejar las ventajas e inconvenientes del juego empleado como método educativo.
- Presentar técnicas que permitan a los alumnos generar y potenciar su motivación y creatividad.
- Analizar la configuración interna de los juegos y sus mecanismos de diseño.
- Analizar los mecanismos de los juegos propuestos, sus objetivos, contenidos y evaluación.
- Comparar los diferentes juegos propuestos.
- Hacer una propuesta de continuidad de este trabajo.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. EL JUEGO EN LA HISTORIA

A continuación se desglosan algunos de los principales hitos del juego a través de su historia y de los autores que lo han estudiado.

Inicios

No es posible datar el inicio del juego. Mucho animales lo emplean como estrategia de aprendizaje en sus primeros meses de vida, por lo que podemos afirmar que se trata de un mecanismo anterior al ser humano.

Los juegos para adultos aparecen a lo largo de la historia. Por ejemplo los juegos en la antigua Grecia, básicamente distintas competiciones deportivas para alzarse con el laurel, símbolo del vencedor y única recompensa que se recibía. El honor de vencer en unos juegos, por ejemplo los Olímpicos en honor a Zeus, era suficiente. Parece ser que a los dioses griegos les gustaban este tipo de espectáculos.¹

De los romanos conocemos su afición por las carreras o por distintos tipos de lucha. Reflejo de ello nos han dejado los autores clásicos de la antigua Roma. También eran muy populares algunos juegos de azar como los dados. Tal es así, que muchas tiradas tenían su propio nombre extraído de las creencias imperantes en el momento. De los juegos infantiles conocemos menos, sólo tenemos referencias de aquellos que precisaban de algún instrumento que ha llegado hasta nuestros días, por ejemplo sabemos que jugaban con trompos, cuerdas y pelotas.

Los caballeros de la Edad Media se entrenaban para la guerra en torneos, aunque estos juegos podían resultar mortales para los que lo practicaban, eran populares entre la nobleza. Los aprendices de algunos gremios jugaban a la pelota o al billar, si bien en una modalidad distinta de la actual. El ajedrez se fue extendiendo por Europa desde el Oriente, probablemente a través de la influencia árabe en el continente y su popularidad estaba muy extendida. Este juego era un reflejo de la importancia de la estrategia militar en la época y se practicaba de forma habitual. La cultura popular también recogía distintos tipos de actividades con carácter lúdico. Los niños mantenían algunos juegos romanos como el trompo y hay constancia de otros como el escondite.

Con el siglo de las luces se empieza a desarrollar la idea del juego como instrumento pedagógico para el futuro ciudadano. En consecuencia, los juegos, se utilizan para transmitir nuevas ideas, enaltecer o hacer mofa de la situación política o social. Por

¹ Lomelli Rosario, A. *Lecciones de Historia Universal*. Maracaibo: Hermanos Belloso Rosell, 1933.

ejemplo el conocido juego de la oca, en realidad, se trata de un instrumento eficaz de propaganda del rey donde sus virtudes quedan reflejadas y busca que los ciudadanos le rindan culto. González Alcantud nos lo transmite con claridad:

*“ Los juegos educativos del siglo XVIII penetran entonces en el pueblo. Pueden jugar un papel, difundir unas ideas, llevar a los usuarios a criticar a tal personaje, tal política. Desde su aparición, los juegos de la oca cantan la gloria del rey, celebran sus cualidades, extienden su culto hasta el fondo de los campos. El siglo XVIII debía hacer de estos juegos inocentes, un instrumento de propaganda eficaz ”*²

La iglesia empleaba el juego para inculcar roles religiosos y los revolucionarios de principios del siglo XVIII no tardaron en copiar sus métodos para difundir sus propias perspectivas políticas.

Siglo XIX:

Herbert Spencer (1855) desarrolló una de las primeras teorías para explicar el juego. Consideraba que el juego era el resultado del exceso de energía que almacenaban los niños y jóvenes al tener vedada su participación en las actividades que sirven para garantizar la supervivencia. Así lo describe en su libro **“Principios de Psicología”** que tuvo una gran influencia y provocó que el juego en los ambientes educativos evolucionará hacia los juegos motores.³

Moritz Lazarus (1883) es el creador de la **Teoría de la Relajación**. Pensaba que el juego es lo opuesto al trabajo, se trata por lo tanto del elemento que permite recuperar las energías gastadas durante el trabajo. En su opinión el juego fue creado como un elemento recreativo necesario para relajarse de las actividades diarias.⁴

Karl Gross (1896) observó una gran similitud entre los juegos infantiles y la forma de actuar de los adultos. El juego por lo tanto es un sistema de preparación para la vida adulta en el que se imitan los roles sociales de los adultos. A su teoría la denominó **Teoría de la Práctica y el Preejercicio** y ha tenido gran repercusión en el desarrollo de las teorías constructivistas de la educación. El juego es una herramienta potente, capaz de transformar ocupaciones tediosas en interesantes. Pensaba que la lectura, la escritura o las habilidades básicas matemáticas se pueden transformar en juegos.⁵

2 González Alcantud, J.A. *Tractatus Ludorum. Una antropología del juego*. Barcelona: Anthropos, 1993.

3 Spencer, H. *The Principles of Psychology*, London: Longman, Brown, Green and Longmans, 1885.

4 Moritz, L. *Über die Reize des Spiels*. Berlin: F. Dümmler, 1883.

5 Groos, K. *The Play of Animals*, translated by Elizabeth L. Baldwin. New York: Appleton, 1898.

Siglo XX:

Stanley Hall (1904) se basó para su estudio en las teorías de Charles Darwin. Hall supuso que durante el desarrollo del niño, éste pasaba por diversas fases correspondientes a las de la evolución: animal, salvaje, tribal... Denominó a su hipótesis **Teoría de la Recapitulación**. Esta teoría, al igual que las de sus predecesores en el siglo diecinueve, se basa sobre la concepción del juego como un hecho instintivo en el ser humano.⁶

Sigmund Freud (1920) piensa que el juego se fundamenta en el principio del placer, transforma lo pasivo en activo y permite al niño dominar sus experiencias traumáticas, se ejecuta repitiendo acciones que derivan en el aprendizaje además de obtener placer por el mismo hecho derivado de la repetición. Freud considera que no se renuncia al placer, porque tal cosa es demasiado complicada, sino que simplemente se renuncia al apoyo físico de los objetos que sustentan el juego, manteniendo la imaginación como sustento de las mecánicas que se ejecutaban con el juego. Es reseñable que a Freud, el juego no le interesa de forma autónoma, sino como reflejo del universo privado e individual de los seres humanos donde los sueños se pueden manifestar. Esta teoría se denomina **Teoría de la Expresión Emocional**.⁷

Johan Huizinga (1938) escribió “**Homo Ludens**”, el primer tratado dedicado exclusivamente al juego. Lo define y le atribuye una singular importancia en el desarrollo cultural de la humanidad.

“El juego es una acción o una actividad voluntaria, realizada en ciertos límites fijos de tiempo y lugar, según una regla libremente consentida pero absolutamente imperiosa, provista de un fin en sí, acompañada de una sensación de tensión y de júbilo, y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida real.”⁸

Melanie Klein (1929) plantea **el juego como asociación de elementos**. En cierto modo mantiene la idea de Freud del juego como expresión emocional. En los niños se manifiesta en sus juegos y en los adultos en los sueños. El juego consigue que se exprese lo que los adultos no aceptan. En este sentido el juego no es más que un elemento para la interpretación en el psicoanálisis de los niños.⁹

Lev S. Vygotski (1933) nos dice que jugando se aprende a comprender aquello que queda todavía fuera de nuestro conocimiento pero que podemos alcanzar desde el mismo. Es decir, jugar permite acceder a la Zona de Desarrollo Próximo, siendo una forma de incorporar conocimiento.

6 Hall, S. *Adolescence: Its Psychology and its relationship to physiology, anthropology, sociology, sex, crime, religion and education*. New York: Appleton Co, 1904. 2 vol.

7 Freud, S. *Jenseits des Lustprinzips*. Leipzig, Viena y Zurich: Internationaler Psychoanalytischer Verlag, 1920. 60 págs.

8 Huizinga, J. *Homo Ludens*, Buenos Aires: Emecé Editores S.A., 1968.

9 Klein, M. *La personificación en el juego de los niños*. Buenos Aires: Hormé s.a, 1929.

La **Teoría Contextual-dialéctica** de Vygotski es fundamental para entender el juego. Cualquier tipo de juego es un proceso de experimentación, un campo donde el sujeto puede moverse basándose en su experiencia previa y aprender nuevas cosas. La interacción social también es importante, ya sea entre niños o con adultos. Los juegos más complejos, que el niño no puede realizar por sí mismo, requieren la participación de profesores o padres.

Vygotski nos habla de algunas características del juego que tendrán gran repercusión para incorporar conocimiento de forma sencilla de la siguiente forma:

“... Del mismo modo que toda situación imaginaria contiene reglas de conducta, todo tipo de juego con reglas contiene una situación imaginaria... El juego, con reglas más simples, desemboca inmediatamente en una situación imaginaria en el sentido de que tan pronto como el juego queda regulado por normas, se descartan una serie de posibilidades de acción.”¹⁰

Henri Wallon (1942) percibe que los juegos **reviven las vivencias** de los niños y les permiten repetir las situaciones, tanto buenas como malas.

“... Los juegos de los niños constituyen simulacros que facilitan el acceso y dominio del campo simbólico. Sustituciones plásticas comparables con las del simulacro ritual, constituyen preludios de formas más elaboradas como el símbolo y el signo y posibilitan el paso de la inteligencia de las situaciones a la representativa. La función simbólica desempeña en esta transición un papel capital ...”¹¹

Jean Piaget (1945) desarrolla el **paradigma de la asimilación**. En él indicaba que el juego es el paradigma de la asimilación de nuevos conceptos. La asimilación es una de las invariantes funcionales de Piaget. 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 corresponden a su realidad diaria. Para Piaget juego es :

“la actividad lúdica del ser socializado. Los juegos de reglas son juegos de combinaciones sensorio motoras... o intelectuales... con competencia de los individuos (sin lo cual la regla sería inútil) y reguladas por un código transmitido de una generación a otra o por un simple acuerdo entre las partes”¹²

10 Vygotski, L. S. *El papel del juego en el desarrollo del niño*. En: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo, 1966.

11 Wallon, H. *El juego en la evolución psicológica del niño*. Buenos Aires: Psique, 1942.

12 Piaget, J. *Le jeu en la formation du symbole chez l'enfant*. París: Delachaux et Niestlé, 1945.

Piaget considera el juego de reglas como un paso desde el juego infantil al comportamiento adulto. También lo subdivide en categorías:

- Juegos de ejercicio
- Juegos simbólicos
- Juegos de reglas
- Juegos de construcción

Roger Callois (1958) desarrolla una clasificación del juego según el modo de canalización del impulso lúdico. Considera que una característica del juego es no crear algo material. Las aptitudes que se emplean en el juego son las mismas que se precisan en la vida adulta de los individuos. Sus estudios están muy influenciados por Huizinga.¹³

Donald Woods Winnicott (1971) plantea el juego como favorecedor de los procesos que llevan a la construcción del ser humano. Considera que el proceso del juego favorece la sociabilización pues permite repetir, olvidar y retomar de nuevo diversas actividades. En esencia considera que **"jugar es hacer"** y se trata de un proceso creativo en el que el actor adquiere, quizá de forma única, la plena capacidad de crear en libertad.¹⁴

Erik H. Erikson (1972) es uno de los seguidores de Freud. Según su teoría, para los niños **el juego es una forma de pensamiento**. Las condiciones en las que se desarrolla son más simples y, de esta forma, se pueden analizar los fracasos y comprobar el grado de consecución de lo esperado. En el juego, el niño está en su propio mundo, puede dramatizar sus propias circunstancias personales o su pasado y estudiar su desarrollo futuro. Establece una separación entre lo interno y lo externo al grupo. Juguetes y compañeros están integrados y las reglas del juego pueden variar por su voluntad, pero los adultos que son externos al mismo no tienen influencia en las reglas y el desarrollo del juego.¹⁵

Robert J. Sternberg (1985) es el creador del **modelo triárquico de la inteligencia**. Uno de los tipos de inteligencia que forman este modelo, es la inteligencia creativa. Ésta desempeña un papel fundamental en el juego, pues es necesaria en la resolución de problemas o la creación de nuevos escenarios durante el desarrollo del juego. Según Sternberg el proceso consta de tres fases: la primera la selección o codificación selectiva, la segunda la combinación o combinación selectiva y la tercera es la comparación de resultados o comparación selectiva.¹⁶

13 Caillois, R. *Man, play, and games*. University of Illinois Press, 2001..

14 Winnicott, D. W. *Realidad y juego*. Barcelona: Gedisa, 1971.

15 Erikson E.H. *Childhood and Society*. New York: W.W.Norton and Co., 1963.

16 Sternberg, R. J. *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

André Michelet (1986) nos dice que el juego contribuye al desarrollo de cinco características de la personalidad muy relacionadas entre sí:¹⁷

- **La afectividad.** El juego es placentero, fomenta la autoconfianza del que lo practica a medida que consigue las metas planteadas. Es un mecanismo que proporciona herramientas para la resolución de conflictos. Es capaz de preparar para situaciones futuras. También puede ahondar en el autoconocimiento personal.
- **La motricidad.** Esta característica está más vinculada al desarrollo de los niños de temprana edad.
- **La inteligencia.** Siguiendo a Piaget nos dice que casi todos los comportamientos intelectuales son susceptibles de convertirse en juego en cuanto se repiten por pura asimilación. El juego surge como una forma de repetición de los nuevos esquemas incorporados a nuestro pensamiento. El análisis y el razonamiento que se ejercitan en el juego desarrollan la inteligencia abstracta.
- **La creatividad.** Los juegos obligan al uso del pensamiento creativo y divergente.
- **La sociabilidad.** Los juegos favorecen la comunicación con otros y preparan al que lo practica para integrarse socialmente. Aparecen conductas competitivas, sujetas a unas reglas comunes, pero según se crece, parece ser que la consecución de objetivos comunes se impone sobre esta forma de actuar. Existen diferentes estadios en el desarrollo social del juego. El primero es el juego individual, el segundo escalón es el juego competitivo y el último el juego cooperativo.

17 Michelet, A., Decroly, O., Monchamp E. *Initiation à l'activité intellectuelle et motrice par les jeux éducatifs*. Paris: Delachaux et Niestlé, 1978.

3.2. SOCIEDAD, CULTURA Y JUEGO

Johan Huizinga nos dice en su conocido libro *Homo Ludens*,¹⁸

“El juego es más viejo que la cultura, pues por mucho que estrechemos el concepto de ésta, presupone siempre una sociedad humana y los animales no han esperado a que el hombre les enseñara a jugar, con toda seguridad podemos decir que la civilización humana no ha añadido ninguna carácter esencial al concepto del juego(...)”

Muchas de nuestras actividades sociales están profundamente influidas por el juego. Como dice Huizinga, el juego, nace antes que la propia sociedad humana. Nuestra cultura aparece con el juego firmemente insertado en nuestras formas de comportamiento. Desde el patrón de imitación que los niños siguen para completar su aprendizaje, hasta el deseo de competición que manifiestan los adultos. El juego aparece en todas las culturas que ha desarrollado el ser humano. En muchos casos, el juego permite la manifestación del espíritu creativo de los individuos, un momento en el que pueden mostrarse tal y como son, aportando algo propio a los demás.

Aún más lejos, Huizinga pensaba que la cultura surge en forma de juego. No entendía por esto que el juego se transforme en cultura, sino que quería resaltar que la cultura, al menos en sus fases iniciales, aparece como si de un juego se tratase. Cuando los seres humanos se agrupan tienden a establecer una serie de protocolos o reglas, que siguen voluntariamente, y que, en ocasiones, quedan fuera de lo que podríamos considerar una visión objetiva de la realidad, en cierto modo, los mecanismos de relación que establecen adoptan la forma de un juego. En definitiva podemos hablar del juego como un mecanismo creador de cultura.

En nuestra sociedad también es muy importante el concepto de triunfo. Los individuos pueden alcanzar objetivos muy complicados en solitario, o sin enfrentarse a rival. Pero su influencia en la sociedad palidece ante el vencedor de una competición en la que se enfrentan dos o más rivales. Competir contra los demás es algo que define al ser humano.

Cuando se indica que alguien ha ganado, el primer significado que nos viene a la cabeza es que alguien ha demostrado su superioridad frente a otro. Desde los Juegos Olímpicos de la antigua Grecia tenemos registro de la importancia de ganar. El vencedor simplemente obtenía el prestigio de ser el mejor. Pero además ese prestigio se puede transmitir. Esta es otra característica importante del juego. Cuando un individuo gana, es posible hacer partícipes, al menos hasta cierto punto, de este triunfo a la comunidad a la que pertenece. Cuando un equipo de fútbol gana cualquier trofeo, se puede observar como este triunfo parece impregnar a toda la comunidad de seguidores del equipo,

¹⁸ Huizinga, J. *Homo Ludens*, Buenos Aires: Emecé Editores S.A., 1968.

aunque nunca en su vida hayan jugado al fútbol. Las ciudades griegas consideraban un triunfo propio que su representante en los juegos fuese el vencedor. Igualmente, en el Palio de Siena, el caballo ganador da la victoria a todo el barrio al que representa.

Este espíritu de competición ha impulsado a la sociedad, generando cambios que han permitido el progreso de la ciencia y la cultura. Ciertamente también ha provocado algunos de los mayores desastres de la humanidad. Pero esto no hace nada más que demostrar que por encima de lo que parece que deberían ser los objetivos de las comunidades humanas y de sus individuos, están aquellos que ellos mismos establecen de una forma artificial. El juego es un mecanismo poderoso en nuestra sociedad, bien empleado ha sido capaz de generar grandes beneficios, mal usado, causa de algunos desastres, pero es inseparable de nuestra esencia social y cultural.

3.3. QUE ES EL JUEGO. VENTAJAS E INCONVENIENTES

En su libro *Homo Ludens*, Johan Huizinga describe el juego como sigue:

*“El juego es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias aunque libremente aceptadas, acción que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente.”*¹⁹

Aunque, por supuesto, es posible encontrar múltiples definiciones sobre el juego:

- **Winnicott:** *“Jugar es crear”*
- **Sid Meier**, el creador del juego clásico *Civilization*, lo define como *“una serie de elecciones llenas de significado.”*
- **Ernest Adams** y **Andrew Rollings** nos dicen que son *“una serie de desafíos relacionados en una simulación.”*
- **Katie Salen** y **Eric Zimmerman** indican que se trata de *“un sistema en el que los jugadores se comprometen en un conflicto artificial, definido por reglas, y que resulta en un beneficio cuantificable”*.

Wittgenstein decía que no se puede definir el juego con palabras, lo que da idea de la dificultad para fijar con exactitud su esencia. Aunque él lo empleaba más como un ejemplo para hablar de las limitaciones del lenguaje y no con intención de dar una definición al concepto del juego.

En general, la mayoría de las definiciones coinciden en que **el juego es un acto voluntario, en el que se establece un marco virtual, reglas, para la resolución de un conflicto artificial mediante acciones significativas.**

El juego también ha levantado discusiones teóricas sobre su naturaleza y su relación con el aprendizaje.

Piaget, por ejemplo, lo encadena con sus teorías sobre la asimilación y la acomodación.²⁰

“El juego es el producto de la asimilación que se disocia de la acomodación antes de reintegrarse a las formas de equilibrio permanente, que harán de él su complementario en el pensamiento operatorio o racional. En ese sentido, el juego constituye el polo extremo de la asimilación de lo real al yo, y participa al par, como asimilador, de esa

19 Huizinga, J. *Homo Ludens*, Buenos Aires: Emecé Editores S.A., 1968.

20 Piaget, J. *Le jeu en la formation du symbole chez l'enfant*. París: Delachaux et Niestlé, 1945.

imaginación creadora que seguirá siendo el motor de todo pensamiento ulterior y hasta la razón”

Los cognotivistas ven en la resolución de conflictos, entre un conocimiento intuitivo previo y la nueva información que reciben los sujetos, la base de un nuevo esquema mental de conocimiento. Es decir, la resolución de estos conflictos contribuye a modificar nuestros esquemas mentales de conocimiento. La **Teoría del Aprendizaje Significativo** también observa este proceso como fundamental para que el alumno adquiera conocimiento.

El cerebro humano recuerda a una máquina ansiosa de absorber nuevos patrones. Los niños son un ejemplo de ello. Repetirán una acción mil veces para comprobar hasta donde pueden llegar los efectos de lo que hacen. Verán un vídeo mil veces hasta que sean capaces de repetir exactamente los diálogos de los personajes. Quizá estamos “programados” para tener predilección por algunos tipos de patrones. Por ejemplo, las caras. Parece que los niños buscan y reconocen las caras, les encantan, pueden pasar horas mirando caras, y cuando algo les llama la atención sobre una de ellas, por ejemplo unas gafas, les fascina. Pero nosotros, en nuestra vida adulta, mantenemos esos patrones de funcionamiento. Quién no ha reconocido una cara en una mancha de la pared, o en la posición de los guisantes en un plato... Mantenemos una serie de patrones de pensamiento, que parecen grabados en nuestro cerebro. También mantenemos una fascinación por los juegos, de una u otra manera. Una vez que descubrimos como funciona algo, nos gusta verlo y recrearlo una y otra vez.

Durante el juego se mueve de forma efectiva al actor principal del aprendizaje del profesor al alumno. Este movimiento concuerda con la **Teoría Constructivista del Aprendizaje** donde el principal actor del aprendizaje se encuentra en el alumno a través de sus procesos para asimilar conocimiento. En el juego, el alumno es realmente consciente de lo determinante de su papel en el proceso.

De alguna manera está escrito en nuestro ADN que juguemos. Y esto es importante, porque en la esencia del juego está que es algo voluntario. No se puede imponer como una carga. Es importante, en el juego empleado como instrumento educativo, que los alumnos actúen en base a su motivación interna. La motivación propia es más importante que la extrínseca o impuesta por factores externos.

Veamos algunas **características y ventajas del juego**:

- El jugador es el protagonista de la acción. Los juegos son básicamente experimentales. Podríamos decir que el jugador desarrolla en el transcurso del juego un experimento empírico, con su ensayo y error, verificando las hipótesis que se plantean simplemente probándolas.
- Como en todo experimento empírico, el fallo no es en sí algo malo, si no que puede ser un paso adelante en lo que aprendemos.
- Se pueden estructurar en niveles que permiten guiar al jugador desde un

aprendizaje inicial hasta la maestría. Es lo que se denominan como ciclos de progreso en el juego.

- Los juegos informan sobre nuestro grado de progresión en el mismo. Disponemos de “feedback” sobre la actividad que estamos realizando.
- Los juegos favorecen la sociabilización de los jugadores.
- Jugar desarrolla la creatividad. En los juegos hay que enfrentarse a problemas no convencionales que requieren de soluciones, en muchos casos, imaginativas. Además, se pueden crear nuevas situaciones o modificar las existentes, de forma que a su vez requerirán una resolución no convencional. Jugar promueve y recompensa la creatividad.
- Aumenta la flexibilidad y autonomía del jugador, no sólo en el juego en sí, si no que mejora su habilidad para hacer frente a otros tipos de cambios. Jugar fomenta la creatividad y proporciona herramientas para ser más innovador.
- Y sobre todo, jugar es divertido.

Pero también existen algunos **inconvenientes**. Estos suelen venir derivados de la ruptura de lo que esencialmente debe ser un juego:

- Cuando el juego se transforma en una actividad que no es voluntaria. Y aquí hay dos categorías diferentes:
 1. Cuando alguien es obligado a jugar, la diversión y la motivación que debe ser intrínseca a la actividad, se evapora y el juego se transforma en algo tedioso y hasta odiado por el jugador.
 2. Cuando empieza de forma voluntaria, pero acaba dominando la voluntad del sujeto, es decir una adicción. Esta posibilidad es sumamente destructiva para la persona.
- Cuando el jugador rompe el marco en el que el juego se desarrolla, alterando o evitando las reglas. Se trata de la tentación en la que algunos jugadores pueden caer, o lo que es lo mismo, cuando un jugador hace trampas, rompe la esencia misma del juego y termina siendo una actividad que en lugar de ser divertida genera tensión y controversia.
- Cuando el juego deja de ser un marco artificial creado por los participantes y se transforma en algo que realmente afecta la vida real. O lo contrario, cuando una situación real y con consecuencias directas para las personas, se transforma de forma patológica en una especie de juego. Si bien estos últimos casos son situaciones extremas.

4. CONTENIDOS CURRICULARES

En el presente trabajo, se plantean algunas propuestas de juegos para ser usados en el tercer curso de la ESO para la asignatura de Tecnología. Los objetivos generales de estos juegos se basan en los que se detallan en el decreto que desarrolla el curriculum de Secundaria²¹. Los contenidos que se pretenden sean aprendidos o introducidos con ayuda de los juegos propuestos, también se ajustan en gran medida a los recogidos en el currículo. Los juegos, no se plantean inicialmente como elementos evaluables, excepto el último, pero sí se alcanzan parte de los criterios de evaluación desglosados en el decreto.

A continuación se detallan los objetivos, contenidos y criterios de evaluación del curriculum de la Educación Secundaria Obligatoria para la asignatura de Tecnología en el tercer curso.

Objetivos

La enseñanza de las Tecnologías en esta etapa tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
2. Adquirir destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.
3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

21 *Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. BOCYL, 23 de mayo 2007.*

5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
6. Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
7. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
8. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
9. Conocer las oportunidades que ofrece el entorno tecnológico y productivo de la Comunidad Autónoma.
10. Desarrollar habilidades necesarias para manipular con precisión y seguridad herramientas, objetos y sistemas tecnológicos.
11. Promover actitudes críticas frente a la información accesible en diversas fuentes, especialmente Internet.

Tercer Curso de la ESO

Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos.

- Documentos técnicos necesarios para la elaboración de un proyecto.
- Diseño, planificación y construcción de prototipos mediante el uso de materiales, herramientas y técnicas adecuadas.
- Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para la elaboración, desarrollo, publicación y difusión del proyecto.
- Análisis y valoración de las condiciones del entorno de trabajo. Aplicación de las normas de seguridad al aula-taller.

Bloque 2. Hardware y software.

- Instalación de programas y realización de tareas básicas de mantenimiento del sistema. Acceso a recursos compartidos en redes locales y puesta a disposición de los mismos.
- Herramientas básicas para el dibujo vectorial y el grafismo artístico.
- El ordenador como herramienta para la organización y tratamiento de la información. Terminología y procedimientos básicos relativos a la hoja de cálculo. Fórmulas y funciones. Elaboración de gráficas. Bases de datos. Creación y gestión de una base de datos.
- Aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Bloque 3. Técnicas de expresión y comunicación.

- Sistemas básicos de representación: vistas ortogonales y perspectivas caballera e isométrica. Proporcionalidad entre dibujo y realidad: escalas. Acotación.
- Herramientas informáticas básicas para el dibujo vectorial y el diseño asistido. Aplicación de los sistemas de representación, escala y acotación a la realización de bocetos y croquis, mediante dichas herramientas.
- Metrología e instrumentos de medida de precisión. Aplicación de dichos instrumentos de medida.

Bloque 4. Materiales de uso técnico.

- Introducción a los plásticos: clasificación. Obtención. Propiedades características. Aplicaciones industriales y en viviendas.
- Técnicas básicas e industriales para el trabajo con plásticos. Herramientas y uso seguro de las mismas.
- Materiales de construcción: pétreos, cerámicos. Propiedades características.

Bloque 5. Electricidad y electrónica.

- Circuito eléctrico de corriente continua: magnitudes eléctricas básicas. Simbología. Ley de Ohm. Circuito en serie, paralelo, mixto.
- Corriente continua y corriente alterna.
- Montajes eléctricos sencillos: circuitos mixtos. Inversor del sentido de giro.
- Efectos de la corriente eléctrica: electromagnetismo. Aplicaciones.

- Máquinas eléctricas básicas: dinamos, motores y alternadores. Generación y transformación de la corriente eléctrica.
- Aparatos de medida básicos: voltímetro, amperímetro, polímetro. Realización de medidas sencillas. Potencia y energía eléctrica.
- Introducción a la electrónica básica. Componentes pasivos: condensadores y resistencias. Componentes activos: diodos y transistores. Descripción de componentes y montajes básicos.
- Análisis de circuitos eléctricos y electrónicos característicos mediante programas de simulación.

Bloque 6. Tecnologías de la comunicación. Internet.

- El ordenador como medio de comunicación intergrupar: comunidades y aulas virtuales. Internet. Foros, blogs y wikis. Elaboración de páginas web.
- Actitud crítica y responsable hacia la propiedad y la distribución del software y de la información: tipos de licencias de uso y distribución.
- Introducción a la comunicación alámbrica e inalámbrica. El espacio radioeléctrico. Satélites y sus aplicaciones civiles.
- Introducción a la telefonía, radio y televisión.

Bloque 7. Energía y su transformación.

- Energía eléctrica: generación, transporte y distribución.
- Centrales. Descripción y tipos de centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares. Tratamientos de los residuos.
- Energías renovables: sistemas técnicos para el aprovechamiento de la energía eólica, solar, mareomotriz y biomasa. Importancia del uso de energías alternativas.
- Energía y medio ambiente. Eficiencia y ahorro energético. Impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía.

Bloque 8. Control y robótica.

- Introducción a las máquinas automáticas y robots: automatismos.
- Sistemas de control programado.
- Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que se mueva.

Bloque 9. Tecnología y sociedad.

- Tecnología y medio ambiente: impacto ambiental del desarrollo tecnológico. Contaminación. Agotamiento de los recursos energéticos y de las materias primas. Tecnologías correctoras. Desarrollo sostenible.

Criterios de evaluación

1. Realizar un proyecto técnico, analizando el contexto, proponiendo soluciones alternativas y desarrollando la más adecuada.
2. Elaborar los documentos técnicos necesarios para redactar un proyecto técnico, utilizando el lenguaje escrito y gráfico apropiado.
3. Realizar las operaciones técnicas previstas en el proyecto técnico incorporando criterios de economía, sostenibilidad y seguridad, valorando las condiciones del entorno de trabajo.
4. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para elaborar, desarrollar, publicar y difundir un proyecto técnico. Emplear hojas de cálculo introduciendo fórmulas y elaborando gráficas.
5. Instalar programas y realizar tareas básicas de mantenimiento informático. Utilizar y compartir recursos en redes locales.
6. Realizar dibujos geométricos y artísticos utilizando programas de dibujo gráfico sencillo.
7. Localizar información mediante un gestor de bases de datos. Crear una base de datos, actualizar y modificar una base de datos ya creada.
8. Utilizar vistas, perspectivas, escalas, acotación y normalización para plasmar y transmitir ideas tecnológicas y representar objetos y sistemas técnicos.
9. Utilizar aplicaciones de diseño asistido por ordenador para la realización de croquis normalizados.
10. Conocer las propiedades básicas de los plásticos como materiales técnicos, su clasificación, sus aplicaciones más importantes, identificarlos en objetos de uso habitual y usar sus técnicas básicas de conformación y unión de forma correcta y con seguridad.
11. Conocer las propiedades básicas de los materiales de construcción, sus aplicaciones más importantes, su clasificación, sus técnicas de trabajo y uso e identificarlos en construcciones ya acabadas.

12. Diseñar, simular y realizar montajes de circuitos eléctricos sencillos en corriente continua, empleando pilas, interruptores, resistencias, bombillas, motores y electroimanes, como respuesta a un fin predeterminado.
13. Describir las partes y el funcionamiento de las máquinas eléctricas básicas.
14. Describir y utilizar el electromagnetismo en aplicaciones tecnológicas sencillas.
15. Utilizar correctamente las magnitudes eléctricas básicas, sus instrumentos de medida y su simbología.
16. Montar un circuito electrónico sencillo empleando, al menos, diodos, transistores y resistencias, a partir de un esquema predeterminado.
17. Emplear Internet como medio activo de comunicación intergrupar y publicación de información.
18. Conocer y valorar los diferentes modelos de propiedad y distribución del software y de la información en general.
19. Describir esquemáticamente los sistemas de telefonía, radio, televisión y satélites civiles y los principios básicos de su funcionamiento, y conocer los aspectos prácticos más importantes a nivel de usuario.
20. Conocer los distintos medios de producción, transformación y transporte de la energía eléctrica.
21. Describir esquemáticamente el funcionamiento y tipos de centrales productoras de energía.
22. Describir esquemáticamente los sistemas técnicos para el aprovechamiento de las energías renovables.
23. Conocer y valorar el impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía, fomentando una mayor eficiencia y ahorro energético.
24. Identificar automatismos en sistemas técnicos cotidianos y describir la función que realizan.
25. Montar, con la utilización de sistemas mecánicos y eléctricos, un robot sencillo con capacidad de movimiento dirigido.
26. Identificar los elementos básicos de un sistema de control.
27. Reconocer el impacto que sobre el medio produce la actividad tecnológica y comprobar los beneficios y necesidad de la aplicación de tecnologías correctoras para conseguir un desarrollo sostenible.

5. DISEÑO

5.1. LA MOTIVACIÓN

No hay duda que la motivación interna es la más poderosa de todas a la hora de realizar cualquier actividad. Pero tiene un inconveniente, y es precisamente que es interna, escapa al control de cualquier agente externo. Es por este motivo que entre las estrategias de enganche que se emplean en los juegos se incluyen numerosos elementos de motivación externa. El objetivo principal de los motivadores externos del juego es favorecer la participación del jugador en la actividad y que poco a poco ese jugador vaya transformando esa motivación externa en interna.

Según la **Teoría de la Auto-determinación** de Edward L. Deci²², los motivadores internos son de tres tipos:

- **Competencia**, cuando ganamos habilidad en algo, cada vez nos gusta más.
- **Autonomía**, poder tomar nuestras propias decisiones.
- **Significado**, cuando las acciones que estamos realizando tiene un sentido más allá de nosotros mismos.

La habilidad con la que se ejecutan algunas acciones puede ser un gran motivador para seguir haciéndolas, cosas simples como mantener una pelota en el aire sólo con los pies puede ser casi hipnotizante para una persona si es hábil en ello. Podemos fácilmente observar que, en general, a todos nos gusta ser dueños de nuestras decisiones, pero especialmente a los adolescentes, a los que les resulta especialmente atractivo ser protagonistas, ser autónomos en sus decisiones. El juego contribuye a crear una mistificación tanto propia como de las acciones dentro de la dinámica de la actividad. Lo real y lo imaginario se funden y se pasa de una a otra con gran facilidad. Una acción con significado tiene un motivador poderoso. Así, por ejemplo, separar en casa la basura para el reciclaje, aunque apenas haya sitio, y distribuirlo en innumerables contenedores, es una acción que se realiza con gusto si quien lo hace está convencido de que contribuye a un mundo mejor, es algo que significa algo más que el beneficio que se obtiene directamente de la acción en sí, que en muchas ocasiones puede ser nulo o incluso un inconveniente.

En los niños, el juego es una preparación para el mundo real, pueden simular situaciones y prepararse para el futuro. Jean-Paul Sartre calificaba la etapa adolescente como la

²² Deci, E. L.; Ryan, R. M. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum, 1985.

edad inauténtica²³, porque, aunque los adolescentes se vuelcan en el juego totalmente, son conscientes de que sus acciones no son reales y el parecido de las mismas con las de los niños los retraen, pero no por eso dejan de jugar y materializar todos los papeles que les son accesibles. En el juego los motivadores internos son los que realmente nos mueven a seguir jugando, igual que en la vida real.

Puesto que la motivación interna es fundamental en el juego, el juego debe ser un acto voluntario. Si se obliga a jugar, deja de ser juego.

Sin embargo es posible emplear motivadores externos para favorecer ese proceso de iniciación en el juego. La misma **Teoría de la Auto-determinación** de Edward Deci nos clasifica los motivadores externos en cuatro grupos:

- **Regulación externa**, cuando lo haces porque alguien dice que tiene que hacerlo.
- **Regulación introyectada**, si lo haces por la presión social para hacerlo.
- **Identificación**, se da valor a un elemento de motivación externo, por ejemplo el estatus, pero la actividad en sí no gusta. Se percibe como una especie de motivación interna, pero no lo es.
- **Integración**, cuando la actividad no te gusta, pero sabes que es bueno para ti y por eso lo haces. Pasa lo mismo que con la anterior, no es una motivación interna real.

El camino para la transformación de la motivación extrínseca del juego en intrínseca, pasa por dotar a los jugadores de autonomía en sus decisiones, que exista una forma de manifestar la competencia en el mismo, estableciendo, si es posible, una progresión en la habilidad necesaria para jugar, y que se dote al juego de un significado que lo trascienda. Aunque dependiendo del juego, puede ser difícil que llegue a poseer todos estos elementos, la motivación intrínseca tiene una forma más sencilla de manifestarse, la diversión. Cuando somos autónomos en nuestras decisiones, somos hábiles en lo que hacemos, o la actividad tiene un significado superior, lo pasamos bien. Mihaly Csikszentmihalyi²⁴ se fijó en que cuando se concentraba en algo que realmente le gustaba, pasaba horas centrado en la actividad. Si nos divertimos con la actividad seguiremos haciéndolo sin que nos importen otros factores. La diversión es la clave.

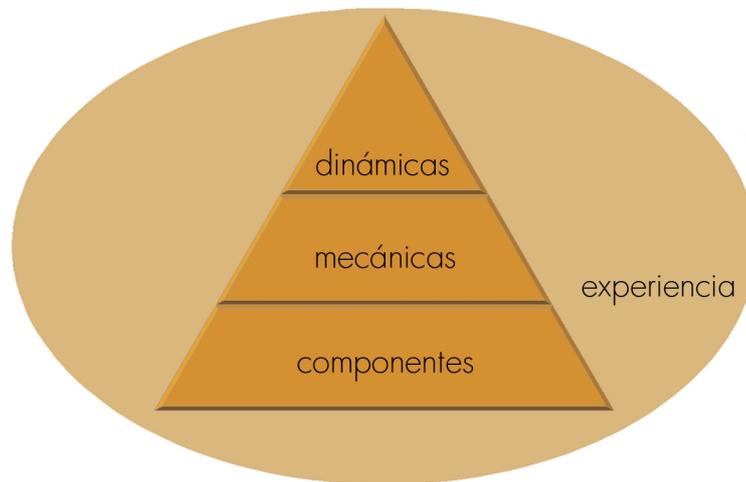
23 Stoezeli, J. *El adolescente. Cormary (Dir.) La pedagogía. En Diccionarios del Saber Moderno.* España, Mensajero, 1975.

24 Csikszentmihalyi, M. *Fluir, una psicología de la felicidad*, Barcelona: Editorial Kairós, 1996.

5.2. ELEMENTOS DEL JUEGO

Todo juego debe tener una reglas que indiquen como se debe jugar y los objetivos que se deben perseguir en el juego. Las reglas definen el “mundo” interior del juego, el marco en el que se desarrolla.

La estructura de los elementos de un juego se estructura como una pirámide. En la base encontramos lo que se define como componentes del juego, son los elementos más básicos. En el medio las mecánicas del juego. Y en la cumbre las dinámicas. Existe un cuarto elemento fuera de la pirámide, rodeándola, se trata de la experiencia que se vive en el juego.



La suma de estos elementos no crea un juego, deben estar integrados para que el juego funcione.

Dinámicas: Son el gran enfoque del juego, los aspectos generales del mismo. En cierto modo, se las podría definir como la gramática del juego. Las dinámicas incluyen:

- **Limitaciones:** Muchas veces los juegos plantean problemas interesantes limitando las opciones de los jugadores. Si existe una única estrategia ganadora o una estrategia que permite ganar en todas las situaciones, la diversión se esfuma. Las limitaciones deben potenciar la creatividad de los jugadores para resolver la problemas ofreciendo múltiples opciones que ellos pueden ejercer. De esta forma estamos apelando a la teoría de la autodeterminación de Edward Deci, el jugador debe ser autónomo dentro de los límites que se marcan en el juego. Se puede pensar que el hecho de que haya limitaciones es contradictorio con la existencia de libertad para optar. Pero sin limitaciones, las opciones

pierden su sentido, porque da igual lo que hagas, consigues lo que quieres. Es importante que las limitaciones estén equilibradas dentro de la dinámica del juego.

- **Emociones:** Gran parte del poder de los juegos se basa en que apelan a las emociones. Incluso emociones que a priori podrían parecer como negativas, pueden servir de motivadores para seguir jugando. Por ejemplo, la frustración ante un reto complicado, puede ser una invitación para intentarlo de nuevo, y la sensación de haber triunfado será enorme tras la superación del desafío. Se pueden involucrar gran cantidad de emociones, curiosidad, felicidad, creatividad, competitividad, etc.
- **Narrativa:** El hilo conductor del juego, lo que junta las piezas, dando coherencia a la historia desarrollada en el mismo. Puede ser explícita o implícita. La narrativa incluye el contexto del juego cuando, en el mismo, no se trata de conseguir simples objetivos sino que estos están dentro de una historia que complementa y da continuidad a estos objetivos. Incluso una pequeña puesta en escena de este elemento puede favorecer enormemente el grado de compromiso de los jugadores con el juego.
- **Progresión:** Un juego resultará mucho más atractivo si el jugador tiene la impresión de poder progresar dentro del mismo. Es verdad que hay juegos estáticos donde las condiciones siempre son las mismas, pero la progresión contribuye a la diversión que aporta el juego. El progreso no debe reflejarse sólo en el juego, también el jugador tiene que ir cambiando a medida que el juego avanza, el jugador, al principio de la actividad, no tiene que ser el mismo cuando ésta termina. El diseño del juego debe estar pensado para comprometer al jugador con la acción que se desarrolla en ese momento, en todos y cada uno de los pasos del mismo. Al comienzo de un juego se deben mostrar los caminos para escalar los objetivos iniciales, es lo que podríamos denominar el “proceso de embarque”. Cuando el jugador progresa las opciones deben ampliarse para que no tenga la sensación de que todo es igual, el juego debe cambiar y este cambio también se tiene que manifestar en la forma de actuar del jugador.
- **Relaciones:** Gran cantidad de juegos requieren más de un jugador. De hecho, suele ser más divertido jugar con otros. Incluso cuando uno juega sólo, existe la necesidad de compartir los logros con otros. Las interacciones son importantes en el juego, diseñar estas relaciones es complicado. Además hay que tener en cuenta que muchas veces estas relaciones van más allá de lo que pasa en el juego y se prolongan en el mundo real. Un claro ejemplo se puede ver en la camaradería que se mantiene entre los miembros de un equipo deportivo, aun fuera de la cancha. Se trata en definitiva de un poderoso factor dentro del juego que puede multiplicar la diversión del mismo, aunque también puede crear un conflicto difícil de salvar dentro y fuera del juego.

Mecánicas: Son los elementos que consiguen que el juego se mueva hacia adelante, se podrían describir como los verbos del juego. Incluyen:

- **Desafíos:** Son tareas que requieren algún tipo de esfuerzo para ser resueltas. Para hacer frente a los desafíos es preciso disponer de ciertas habilidades o poner en práctica soluciones creativas, de esta forma superar el desafío supone que se ha demostrado que se posee la competencia necesaria para ello. En algunos juegos se incluyen pequeños desafíos dentro del juego pero que no necesariamente deben ser resueltos para alcanzar los objetivos finales de la actividad.
- **Suerte:** En algunos juegos es preciso disponer de elementos que aparecen aleatoriamente. Esta mecánica puede acarrear un cierto grado de frustración si no se maneja bien, pero también puede disparar emociones positivas. La suerte puede equilibrar algunos tipos de juego, dando más oportunidades a algunos jugadores. En el fondo refleja lo que es el mundo real donde multitud de elementos y factores parecen totalmente aleatorios.
- **Cooperación:** Mecánica necesaria cuando se plantea que los jugadores trabajen juntos dentro del juego para conseguir los objetivos marcados en el mismo, siendo imposible o mucho más dificultoso, alcanzarlos de forma individual. La cooperación no esta enfrentada a la competición, y en muchos juegos la combinación de ambas da muchas posibilidades de diversión.
- **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 porque ser competitivos en sí, pero es posible incluir elementos de competición en ellos.
- **Feedback:** En muchos juegos es fundamental que el jugador reciba información sobre su actuación en el juego, incluso si es posible que esta información sea en tiempo real. Muchas veces esta información se materializa a través de un componente tan simple como la puntuación alcanzada en el juego, pero en otros casos son otro tipo de elementos o una combinación de ellos. Es importante resaltar que el feedback también es aplicable al organizador del juego, que debe poder analizar el desarrollo del mismo en tiempo real, para corregir su marcha o para extraer conclusiones sobre el grado de adecuación a los objetivos planteados.
- **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:** Son los beneficios que obtiene el jugador. Las recompensas son un elemento más complejo de lo que realmente aparentan a primera vista.

Pueden ser tangibles, reales o intangibles, por ejemplo, un bonus de puntos es una recompensa intangible. También pueden ser esperadas, por ejemplo, recompensas anunciadas como si haces esto obtienes aquello, o inesperadas, generalmente las que más nos gustan porque parece que activan dopamina en nuestro organismo. Otra clasificación abarcaría estas cuatro categorías:

- No contingentes, si haga lo que haga obtengo la recompensa.
- Dadas al inicio, es decir, la recompensa se obtiene por iniciar algo.
- Dadas por completar una tarea pero sin evaluar su calidad,
- Dadas en función de la calidad de la actuación.

Es posible también plantear híbridos de los diferentes tipos de recompensas. Cada tipo está orientado a motivar a los jugadores de distinta manera, por lo que conviene ser cuidadoso con las recompensas elegidas. A veces la obtención de una recompensa determinada es la finalidad del juego en sí mismo.

- **Transacciones:** Compra o venta de recursos con otros jugadores o a través de los mecanismos que establezca el juego. Este elemento tiende a incrementar la actividad en el juego y su grado de complicación al permitir una interacción mayor de los jugadores.
- **Turnos:** El sistema de turnos no permite a todos los jugadores participar al mismo tiempo, sino que se sigue un orden para sus actuaciones. Es la forma tradicional de la mayoría de los juegos de tablero, aunque hay excepciones.
- **Estados ganadores:** Define las condiciones en las que se gana el juego. No todos los juegos tienen que disponer de un estado ganador. Hay juegos donde el objetivo es mantener a los jugadores participando tanto tiempo como sea posible, y no definen ningún tipo de estado ganador, o si lo definen es sólo de forma parcial o temporal.

Componentes: Son los elementos específicos para materializar lo definido en las mecánicas del juego. En la comparativa con el lenguaje, son los nombres del juego. Incluyen:

- **Logros:** Son los objetivos específicos del juego. En ocasiones podrán ser las metas finales para ganar un juego o para obtener una recompensa, pero también pueden plantearse otros tipos de logros.
- **Avatares:** Representaciones de tu personaje. Actualmente se los identifica con elementos visuales muy elaborados, como podemos encontrarlos en los videojuegos, pero pueden ser mucho más simples y consistir únicamente en un cierto grado de personalización en la configuración o imagen de tu papel en el juego.

- **Insignias:** Representaciones de tus logros y de tu nivel. Han sido empleadas a lo largo de la historia en multitud de ocasiones con diversos fines, pero con la llegada de las nuevas tecnologías se van reconvirtiendo y se emplean en múltiples aplicaciones en internet.
- **Luchas contra el jefe:** El gran desafío que marca el final de un nivel. El término viene derivado de los videojuegos y es una traducción directa del inglés, donde al final de cada nivel había que superar un gran desafío para culminarlo con éxito. Nosotros solemos denominarlo como luchas contra el malo, pero este término trae connotaciones que no reflejan la realidad de los juegos. El concepto es anterior a los ordenadores y puede equipararse a otras cosas en otros contextos, por ejemplo en los sistemas educativos gamificados se suele designar de esta manera a las pruebas presenciales.
- **Colecciones:** Son conjuntos de objetos virtuales, recursos, insignias, etc. que un jugador puede recolectar a lo largo del juego. Puede ser secreto o visible para los demás. En ocasiones son necesarias para conseguir los objetivos del juego, pero, a veces, los jugadores coleccionan por simple diversión.
- **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:** En el fondo se trata de una forma de recompensa que da acceso a nuevos contenidos en el juego. Este tipo de elemento es importante para mantener el interés de los jugadores en lo que se denominan ciclos de progresión dentro del juego, pues previene el aburrimiento derivado de una actividad que se repite sin cesar.
- **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 la mecánicas cooperativas, regalar es una decisión totalmente voluntaria del jugador y no tiene contrapartida.
- **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. Los puntos también son indicadores de Estatus, por lo que su obtención puede considerarse una forma de recompensa en si misma. Se trata quizá del más conocido de los elementos de un juego, pero puntuar una acción no la transforma directamente en un juego.
- **Búsquedas:** Similares a los logros, en los que se trata de localizar un elemento concreto que te permite realizar algo. Este componente se suele ligar a la narrativa del juego y atrae poderosamente a algunos tipos de jugadores.
- **Gráfico social:** Consiste en mostrar donde están otros jugadores en el juego para poder interactuar con ellos. Este tipo de elemento es más común en los juegos on-line, donde no existe una presencia física de los jugadores en el mismo lugar. Es una forma de informar sobre la disponibilidad de otros para interactuar en ese momento.
- **Equipos:** Son conjuntos de jugadores que trabajan juntos para conseguir determinados objetivos.
- **Bienes virtuales:** Elementos virtuales que se pueden coger o usar en el juego. En ocasiones estos bienes virtuales se pueden transformar en bienes reales. En algunos juegos los bienes se pueden intercambiar. Aquí también entran en juego los puntos que pueden funcionar al modo de moneda virtual. Los bienes virtuales pueden utilizarse como elementos que resaltan la individualidad de los jugadores que los poseen, y en ocasiones generan competitividad al tratar de conseguirlos.

Experiencia: Son los elementos que “atan” el juego y lo hacen sentir como real. Se trata de las respuestas emocionales en el desarrollo del juego. Entre ellas se incluye la diversión. Para describir la experiencia, podemos emplear la siguiente taxonomía, pero sin tratar de crear categorías únicas o totalmente cerradas:

- **Fantasía:** Cuando el juego es planteado como un mundo alternativo que es más interesante que el real.
- **Narrativa:** El juego como drama, bien porque el propio juego dispone de una historia creada por los diseñadores, bien porque esta narrativa se va creando por los propios jugadores en el transcurso del juego.
- **Desafío:** El juego como obstáculo a batir. La diversión en este tipo de

experiencias deriva de la emoción de competir con otros jugadores o con el juego en si mismo.

- **Compañerismo:** Cuando la experiencia implica un alto contenido social y la motivación para jugar se multiplica interactuando con otros jugadores en la actividad que se está desarrollando.
- **Descubrimiento:** El juego como un territorio que hay que explorar. Este tipo de experiencia es difícil de proporcionar salvo con ayuda de ordenadores y suelen requerir bastante tiempo para jugar.
- **Expresión:** El juego como un medio de auto-descubrimiento para expresarse uno mismo. Generalmente lleva aparejados mecanismos para que el jugador participe activamente en la generación de su personaje o permita que modifique sustancialmente el contenido del juego.
- **Submisión:** El juego como pasatiempo que se mantiene a lo largo del tiempo. Este tipo de experiencias no se focalizan sobre un evento determinado, sino que se juega una y otra vez.
- **Sensación:** Cuando se percibe una sensación placentera al jugar. Podemos decir que cuando existe este tipo de experiencia el juego nos entra por los sentidos, nos gusta la estética, el diseño u otros factores.

Los elementos inferiores pueden implementar algunos elementos superiores de la pirámide. Pero no es necesario que un juego incorpore todos los elementos descritos. Por ejemplo para conseguir una experiencia de desafío se pueden emplear dinámicas donde el tiempo esté limitado y cree presión sobre el jugador. El compañerismo puede incrementarse si se precisa un alto grado de relación entre los jugadores, o si se plantean limitaciones para conseguir objetivos individualmente. La expresión se podría mejorar si se permite a los jugadores influir en la narrativa del juego o modificar las elementos inferiores, como bienes virtuales, avatares, etc.

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS JUGADORES

Su clasificación puede hacerse mediante el **Test Bartle**.²⁵

No se trata de una clasificación absoluta de cada participante, sino que una misma persona puede mostrar diferentes comportamientos y actuar de forma distinta dentro de cada etapa del juego y situarse en un grupo diferente del que tenía inicialmente.

- **Conseguidores (Achievers):** Este tipo de jugador prefiere ganar puntos, niveles o cualquier otro tipo de elemento que muestre que triunfa en el desarrollo del juego. Cualquier tipo de premio o beneficio que puedan obtener de un juego les impulsará a jugar. Les gustan los juegos en los que pueden demostrar su potencial y adquirir estatus frente a los demás. Su objetivo es figurar en los puestos más altos de las listas de puntuación y compararse con los demás. Incluso cuando tienen la mejor puntuación siempre habrá algo que quieran completar.
- **Exploradores (Explorers):** Estos jugadores prefieren explorar, descubrir nuevas cosas. Ganar puntos es secundario para este tipo de jugadores lo principal es desentrañar los misterios, resolver los enigmas. Se ajustan bien al trabajo en equipo con otros exploradores, o incluso socializadores, pero con los agresivos sólo consiguen experiencias negativas. En ocasiones buscan la originalidad de la experiencia, y cuando algo se vuelve demasiado popular lo abandonan para encontrar nuevos caminos.
- **Socializadores (Socializers):** Les gusta jugar por los aspectos sociales del juego. Su máximo disfrute lo consiguen interactuando con otros jugadores. El juego es sólo una excusa para comunicarse. En ocasiones reproducen conductas solamente para poder compartir después la experiencia con otros, pero aun así prefieren las actividades compartidas. Se ajustan a cualquier otro perfil de jugador. Son perfectos para coordinar actividades entre distintos tipos de jugadores, pues a menudo conocen personalmente las aspiraciones de los demás.
- **Agresivos (Killers):** Les gusta batir a otros jugadores, más allá de la consecución de los propios objetivos del juego. Esto no supone que este tipo de jugador simplemente busque arruinar a otros, sino que poseen grandes cualidades muy útiles para los demás. Demuestran una facilidad de lectura de las fortalezas y debilidades de los demás, y fácilmente asumen el papel de líderes. Pero nada hay más peligroso que un agresivo aburrido.

Algunos componentes o mecánicas del juego se adaptan mejor a determinados tipos de jugadores, por ejemplo, las recompensas servirán mejor de motivación a los

²⁵ Bartle, R. *Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit muds*. Colchester, Essex: MUSE Ltd, 1996.

conseguidores, exploradores y agresivos, pero la motivación que tienen sobre los socializadores es más limitada.

Sin embargo, el Test de Bartle, aunque es una de las primeras clasificaciones sistemáticas sobre los distintos tipos de jugadores, no debe tomarse como absoluta, sino que cada grupo de jugadores puede tener su propia clasificación. Por ejemplo en juegos de corte social o colaborativo no hay lugar para los jugadores agresivos. Podríamos usar un esquema similar al propuesto por Amy Jo Kim²⁶, donde se tiene en cuenta el pensamiento de Vigostky, que indicaba que el ser social no se puede considerar sólo activo sino que su característica principal era ser interactivo. En base a esta idea surge una clasificación diferente en función de su grado de actividad hacia si mismo o hacia los demás. También se incluye otra variable que es el objeto de la actuación, el contenido del propio juego o los demás jugadores.

En este esquema los jugadores también se distribuyen en cuatro tipos:

- **Exploradores**, similares a los planteados por Bartle, son aquellos que buscan interactuar con el contenido del juego.
- **Colaborativos**, jugadores que buscan interactuar con otros jugadores.
- **Competitivos**, parecidos a los conseguidores de Bartle, son aquellos que actúan sobre otros jugadores para lograr sus objetivos.
- **Expresivos**, que son los jugadores que buscan actuar sobre el contenido del juego.

Esta última clasificación parece más razonable cuando se plantean juegos cuyo objetivo es el aprendizaje. Sin embargo, siempre resulta conveniente estudiar el perfil de jugadores que van a participar, y su ajuste con los objetivos que se plantean en el juego. Debemos establecer una nueva clasificación para cada una de nuestras propuestas en función del grupo al que va dirigida.

26 <https://youtu.be/qF14X3fAtlY>; último acceso 25 de abril de 2015

5.4. DISEÑANDO JUEGOS

Antes de diseñar ningún juego hay que plantearse si es conveniente o no hacerlo para alcanzar nuestros objetivos finales.

La primera pregunta que debemos hacernos es: El juego, ¿va a incrementar la motivación de los alumnos? Los juegos funcionan muy bien principalmente en dos tipos de situaciones. Las primeras son situaciones que requieren potenciar la creatividad, el desarrollo de habilidades únicas o mejorar el trabajo en equipo. El segundo tipo incluye las actividades aburridas que pueden ser transformadas en interesantes. Es lo que se ha definido como el efecto Tom Sawyer, por la forma de transformar el castigo de pintar una valla, en el conocido libro de Mark Twain, en algo totalmente distinto.

Pero también debemos preguntarnos:

- ¿Existen motivadores adicionales en el tema sobre el que estoy trabajando? ¿La materia sobre la que voy a trabajar es interesante en si misma?
- ¿Puede el juego interferir con esos motivadores? Esta es una pregunta importante, porque si intentamos incluir demasiados motivadores a la vez, estos pueden diluirse y perder totalmente su utilidad.
- ¿Es posible dar una estructura al tema que estamos trabajando de forma que podamos motivar específicamente en los aspectos que son más necesarios? No tiene sentido introducir motivación en lo que de por sí es motivante, es mejor potenciar aquello que necesitamos para que los alumnos se centren en lo importante.

Si la inclusión del juego puede resultar ventajosa, el siguiente paso es plantearnos estas otras seis preguntas que nos llevan al diseño de las líneas que subyacen bajo cualquier juego:

1. **Objetivos del juego:** ¿Qué queremos conseguir con el juego? Se trata de definir la finalidad del juego y sus objetivos, así como concretar las expectativas que queremos alcanzar con la actividad.

Una forma de afrontar esta pregunta es realizar una lista con los objetivos, justificarlos y asignarles un rango de importancia cuando esta es extensa.

2. **Comportamientos deseados:** ¿Cómo quiero que actúen los alumnos? ¿Cual quiero que sea su grado de implicación? ¿Cómo sabré si el juego ha sido un éxito o un fracaso?

La clave para responder a estas preguntas no está en realizar un estudio

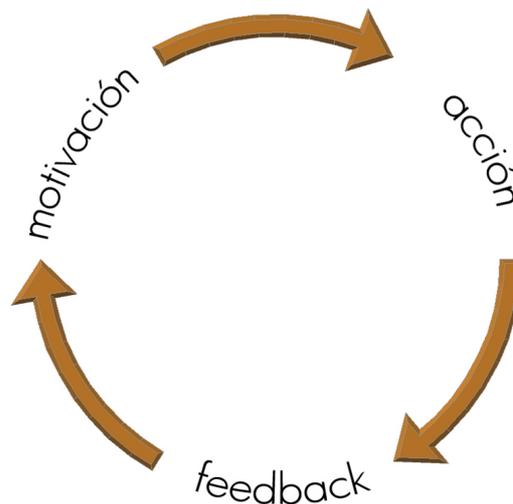
exhaustivo sobre el comportamiento de los alumnos, sino en ser específico. Por ejemplo: Quiero que los alumnos investiguen más sobre la materia que estoy tratando. Busco que dediquen media hora adicional en esa búsqueda. Lo voy a verificar comprobando que porcentaje de ellos lo ha hecho o la cantidad de información adicional que se ha obtenido en el conjunto de la clase.

3. **Descripción de los jugadores:** ¿Qué sabes de los jugadores, de sus motivadores y forma de comportamiento? ¿Cómo se prevé que se van a comportar en el juego?

Son útiles los modelos de descripción de los jugadores que ya existen, por ejemplo el de Bartle, pero no hay que olvidar que cada grupo requiere su propio análisis y el modelo deberá adaptarse a ellos.

4. **Desarrollo de ciclos de actividad y progresión:** Este paso es necesario cuando se trata de un juego que va a ser desarrollado en varias sesiones o a lo largo de un tiempo prolongado.

En este tipo de juegos, distinguimos entre los **ciclos de actividad** que son microestructuras en los que definimos el ciclo básico de diseño del juego. Básicamente se propone algún tipo de desafío, el jugador hace algo y recibe feedback sobre la acción. Se le informa sobre el grado de consecución sobre el desafío planteado y recibe motivación adicional para volver a realizar otra acción. Esta microestructura es lo que hace que el juego se mueva.



Por otro lado están los **ciclos de progresión**. Estos ciclos son lo que podemos denominar el viaje del jugador a través del juego. Es la progresión, desde el comienzo, hasta la consecución de los objetivos finales del juego y su paso por diferentes niveles o grados de maestría en el dominio del mismo. Establece el

grado de dificultad de los desafíos desde los más fáciles o informativos sobre la forma de trabajo del juego, hasta aquellos que requieren maestría para alcanzarlos.



5. **La diversión:** Un juego no es juego si no es divertido. Es importante tener en cuenta que ninguna actividad es divertida o aburrida por sí misma. El juego debe contribuir a que la actividad sea divertida. Existen diversas formas de analizar la diversión, pero me gustaría recalcar la teoría del Flujo de Mihaly Csikszentmihalyi²⁷. Él se dio cuenta de que a veces estamos tan absortos en lo que hacemos que el tiempo pasa, fluye, sin darnos cuenta. No se trata de un proceso automático, sino que tiene ciertas características.



27 Csikszentmihalyi, M. *Fluir, una psicología de la felicidad*. Barcelona: Editorial Kairós, 1996.

Una actividad se mantiene interesante, si se adapta a la banda de equilibrio entre la dificultad y el tiempo requerido para la actividad. Si la actividad es muy complicada y el tiempo escaso, deriva en ansiedad, si por el contrario, el tiempo es abundante y la actividad muy fácil, nos aburriremos.

Además, necesitamos que las metas que nos estamos marcando sean claras, que exista un equilibrio entre como vemos los desafíos planteados y las habilidades que percibimos que tenemos. También es importante disponer de un feedback claro y lo más inmediato posible.

6. **Las herramientas que se necesitan:** Aquí se tratarán las dinámicas, mecánicas y componentes del juego que se van a usar. Pero también los materiales y las posibilidades técnicas y de tiempo de los que se dispone.

Se podría plantear también una batería de preguntas para este punto, pero cada elemento debería llevar las suyas. Por ejemplo, usando recompensas:

- ¿Voy a usar recompensas?
- ¿De qué tipo van a ser?
- ¿Se ajustan a los jugadores?
- ¿Qué habilidades se requieren para conseguirlos?
- ¿Los voy a clasificar según su dificultad?
- ¿Con qué frecuencia se proporcionan?
- ¿Se pueden compartir?
- ¿Se deben mostrar o no?
- ¿Tienen nombre divertidos o interesantes?
- ¿Despiertan curiosidad?

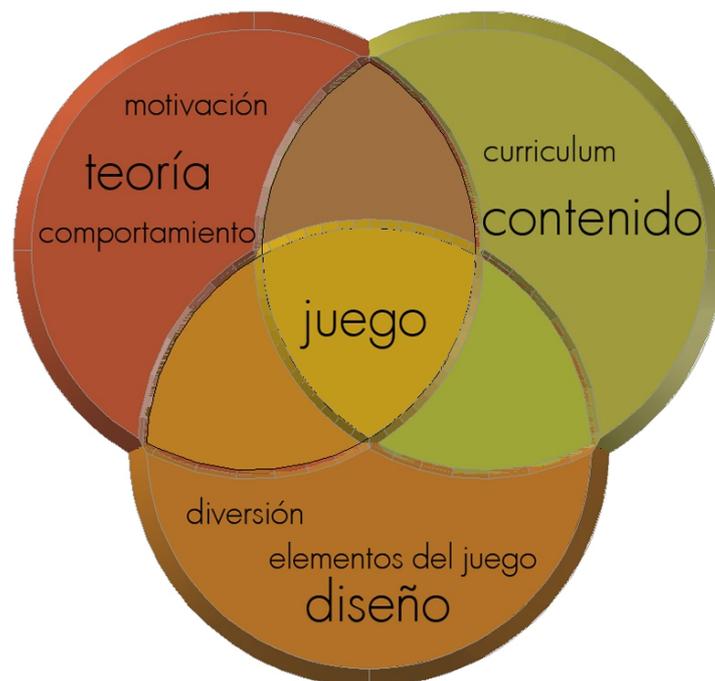
5.5. EL JUEGO EN EL AULA

Una forma diferente de aprender es aquella en la que la adquisición de conocimiento se consigue mediante el empleo de estrategias lúdicas. Los constructivistas creen, según Prensky, que una persona aprende mejor cuando construye sus ideas y relaciones activamente basados en experimentos que han hecho ellos mismos y no porque así se lo hayan contado.

El juego permite adaptarse a los alumnos de una forma distinta para cada uno. Como decía Vigosky²⁸, el juego crea una Zona de Aprendizaje Próximo que fomenta el aprendizaje. Es un espacio en el que la experimentación es posible y el alumno amplía su conocimiento.

Piaget también decía que, el juego, permite la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla.²⁹

Así pues las cosas, se nos presenta como una herramienta útil en el aula. El juego educativo se basa en la unión de tres aspectos:



- **La teoría sobre la motivación y el comportamiento:** Los conocimientos que tenemos sobre el aprendizaje y la cognición, la pedagogía, la psicología, el estudio del comportamiento, etc.

28 Vygotski, L. S. *El papel del juego en el desarrollo del niño*. En *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo, 1966.

29 Piaget, J. *Le jeu en la formation du symbole chez l'enfant*. París: Delachaux et Niestlé, 1945.

- **El contenido:** El objetivo que se plantea en el juego, qué es lo que queremos aprender.
- **El diseño del juego,** del que ya se ha tratado en otro apartado.

Tipologías y usos

Existen múltiples **posibilidades de uso** para los juegos en el aula, los más importantes son:

- Introducir un tema nuevo
- Motivar para implicar a los alumnos más en la materia
- Aprender nuevos conceptos y desarrollar competencias
- Observar los contenidos desde un ángulo distinto
- Reforzar el aprendizaje y los automatismos sobre los conceptos y las competencias
- Desarrollar competencias y estrategias de resolución de problemas más complejas de alcanzar con otros métodos
- Repasar contenidos y verificar que se han adquiridos determinadas competencias

Para adaptarse a estos usos, es posible utilizar diferentes **tipos de juegos:**

1. **Gamificación del aula.**

- **Explícita:** Mostrando claramente los elementos del juego.
- **Implícita:** Donde los elementos del juego no se muestran de una forma tan directa.

2. **Juegos aislados** para temas o contenidos concretos.

Las categorías que se presentan de los juegos no son absolutas, sino que pueden mezclarse para alcanzar los objetivos propuestos por el docente.

Ventajas e inconvenientes

Las **ventajas** del uso de juegos en el aula son muy numerosas, entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- **El protagonista es el alumno.** En el juego la respuesta la tiene que hallar el alumno, pues, él es el jugador. Hablando de la importancia de la lectura, se dice que si el profesor lee el libro y lo cuenta, para qué seguir leyéndolo. Si el alumno tiene que investigarlo, sin duda leerá el libro. Cuando el alumno es el actor, el problema tiene que resolverlo él.
- **Permite crear diferentes ritmos** para la adquisición de conocimiento y competencias. En la educación tradicional cuando el profesor pasa de nivel, algunos alumnos se aburren y otros se sienten confusos. Se debe permitir que el propio alumno vaya ascendiendo por los niveles cuando los tenga controlados. El juego puede individualizar a los alumnos y su velocidad de aprendizaje.
- **Fallar no es malo.** En un juego fallas una y otra vez hasta que lo logras. Sin embargo en la educación tradicional, el fallo se estigmatiza.
- **Feedback automático.** Permite conocer en cada momento el grado de progreso en la materia. Esta es una gran ventaja, pues en muchos sistemas educativos, el alumno, no conoce si está o no alcanzando los objetivos hasta el final. Esto último impide que refuerce lo que hace bien y corrija lo que está haciendo mal.
- **El docente también recibe feedback** sobre el éxito del juego en el aula. De la misma forma que el alumno puede variar su estrategia para que la clase alcance sus objetivos.
- **Progresar es divertido.** No se trata sólo de competir contra otros, sino sobre todo contra ti mismo.
- **Los juegos favorecen la sociabilización** de los participantes, además fomentan el trabajo en equipo. Los juegos y sus técnicas promueven la creación de equipos y el trabajo cooperativo
- **Jugar desarrolla la creatividad.** En los juegos hay que enfrentarse a problemas no convencionales que requieren de soluciones, en muchos casos, imaginativas. Además, se pueden crear nuevas situaciones o modificar las existentes, de forma que a su vez requerirán una resolución no convencional. Jugar promueve y recompensa la creatividad.
- **Aumentan la flexibilidad y autonomía frente al cambio.** Los juegos generalmente requieren a los jugadores que se adapten. El mundo es caótico, fomentar las habilidades para adaptarse es necesario. Asistimos a un cambio en la mentalidad del mundo. Ya no se estudia para ejercer una profesión de por vida, sino que la adaptación y el cambio son constantes tanto de las personas que desarrollan una labor, como de los propios trabajos a desempeñar. El juego proporciona herramientas para el desarrollo de la innovación y la creatividad.

- **Jugar es divertido.** Porque sino ibas a pasar horas haciéndolo. ¿Es divertida la escuela? Es posible transformar la clase en un juego. Divertirse probablemente es el mayor motivador de nuestro tiempo. Ser creativo e innovador es divertido.

Cierto que no hay que desdeñar los **inconvenientes** que pueden aparecer. Entre ellos encontramos lo siguientes:

- **Los juegos tienden a cuantificar, reducir y clasificar**, esto provoca que se puedan perder matices en el proceso de aprendizaje, o que la visión general del tema quede reducida a puntos demasiados concretos.
- **Los juegos pueden focalizar al jugador simplemente en ganar el juego**, olvidando que el objetivo real es aprender. Es decir que es posible jugar mucho y no aprender nada.
- En relación con lo anterior, es importante no olvidar la tentación de hacer **trampas**. Cuando el deseo de ganar el juego es tan fuerte que el jugador, incluso, rompe el marco en el que desarrolla la actividad y que, en principio, debe ser aceptada voluntariamente por todos los participantes. Hay algunos casos interesantes del juego donde no es posible alcanzar los objetivos del juego, salvo haciendo trampas. En estos casos se busca el emplear el pensamiento lateral en la resolución de problemas, pero son casos muy específicos y no se deberían salvo que exista una cuidadosa planificación del juego. Es legendaria la “solución” que dio Alejandro Magno al conocido como Nudo Gordiano.
- **Un juego mal diseñado puede intensificar la desmotivación** sobre la materia tornándose en aburrimiento o en frustración lo que debería ser diversión. Por ejemplo, un exceso de predictibilidad es la perdición de cualquier juego. Nos encantan los elementos impredecibles dentro de marcos establecidos, como por ejemplo un juego, que nos permiten descubrir nuevos patrones, es decir aprender.
- **Si el juego no se adapta a los alumnos**, algunos, o muchos, pueden quedar fuera del desarrollo de la clase. También puede incrementar los problemas de comportamiento, bien por defecto, alumnos no integrados en la actividad, como por exceso, alumnos demasiado inmersos en ella.
- **Los juegos pueden ser adictivos**, ocasionando que queden relegadas otras formas de aprendizaje y de motivación.
- **A veces se puede consumir un tiempo excesivo en el juego.** Toda actividad requiere un tiempo de aprendizaje. Si no se calcula bien el tiempo que este aprendizaje va a llevar, pueden “perderse” más horas lectivas de las que pueden resultar apropiadas.

6. JUEGOS

En este capítulo, se proponen cinco juegos que permiten abarcar varias tipologías y posibilidades de uso en el tercer curso de la ESO para la asignatura de Tecnología. Desde gamificación de un curso completo, a juegos puntuales para introducir un tema, desde temas que comprenden todos los contenidos curriculares del curso, hasta pequeños fragmentos, pasando por los contenidos de una unidad didáctica. Juegos que se pueden usar para introducir algo nuevo o para motivar más a los alumnos, para aprender nuevos conceptos o para observarlos de una forma distinta, se pueden reforzar los contenidos o repasarlos y verificar que se han adquirido las competencias requeridas.

Los juegos propuestos son:

CONECTADOS

YO, ROBOT

RAMPATRAMPA

wikiquiz

STAR WARS

CONECTADOS

Son los finales de los años cincuenta
y nos enfrentamos a lo que será un profundo cambio,
no sólo tecnológico, sino en la sociedad misma.

Conviértete en una empresa de suministro eléctrico.
Construye las centrales que generarán la energía
Compra los recursos para tus centros de producción.
Conecta las ciudades y suministra electricidad a tus clientes.

Pero cuidado,
la producción y el transporte de electricidad también tienen su lado negativo...

6.1. CONECTADOS

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Objetivos generales: Los objetivos del juego se corresponden en gran parte con los recogidos en el decreto del currículo de Secundaria, en especial:

- Analizar y abordar la resolución de un problema tecnológico basado en la simulación de un hecho real. Planificar y enfrentarse a los problemas que surjan en el desarrollo del juego.
- Analizar los objetos y sistemas técnicos que intervienen en la generación y transporte de energía para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Conocer las oportunidades que ofrece el entorno tecnológico y productivo de la Comunidad Autónoma.

Comportamientos deseados: Se trata de abordar el aprendizaje bastante extenso de una Unidad Didáctica

- Curiosidad e interés ante un hecho cotidiano en las vidas de los alumnos, el uso de energía eléctrica, que se suele dar por supuesto. Esta curiosidad debe materializarse en el análisis posterior sobre el desarrollo del juego. En él se espera recoger una reflexión fundamentada, no sólo en la teoría, sino en la experiencia personal sobre la gestión de un sistema de generación y distribución de energía.

Descripción de los jugadores: Este punto es difícil al no existir un grupo de alumnos real. Para el diseño de este juego se ha considerado un grupo ideal de entre 25 y 30 alumnos. El juego no está diseñado para acoger a todas las categorías descritas por Bartle, pero tiene su propia configuración de categorías de jugadores:

- **Colaborativos:** En este grupo se encuadra la mayoría de la clase. Son aquellos que buscan la cohesión de su grupo, e incluso tender puentes a equipos contrarios durante el desarrollo del juego.
- **Conseguidores:** Un porcentaje de los alumnos se encuentra de forma permanente en este grupo. Los demás, habrá momentos en los que se incorporen temporalmente y actúen buscando, ante todo, alcanzar los objetivos que les permitan ganar el juego.
- **Reflexivos:** Una pequeña minoría de la clase. Quizá alguno más forme parte de este grupo principalmente tras los primeros turnos, una vez que la dinámica del juego ya se maneja con soltura. Son aquellos que intentarán ver más allá del juego y desentrañar “su misterio”, lo que hay detrás.
- **Solitarios:** Sólo unos pocos se encuadrarán en este grupo e irán por su cuenta, sin integrarse totalmente en el equipo y sin prestar demasiada atención al juego. Uno de los objetivos del juego es que, aunque en algunos momentos actúen como solitarios terminen incorporándose a otras categorías.

Descripción de los ciclos de actividad: Al tratarse de un juego para desarrollar en pocas sesiones, no se plantean ciclos de progresión. El ciclo básico de funcionamiento del juego se describirá posteriormente.

La diversión: El juego está bien equilibrado, no es demasiado simple, ni demasiado complejo, además fomenta el trabajo en equipo lo que permite que en cada grupo se disponga de las habilidades necesarias para poder desarrollar la actividad sin problemas. El juego dispone de un marcador que permite, cada turno, verificar si se están alcanzando los objetivos específicos del juego.

Herramientas:

Dinámicas:

- **Limitaciones:** El juego establece una serie de desafíos, en los que los jugadores tienen diversas opciones condicionadas por unas reglas y por las acciones ejercidas por otros jugadores. También restricciones frente a acciones concretas que requerirán de soluciones creativas para poder progresar en el juego.

- Narrativa: Se crea un contexto en el que se encuadra el transcurso del juego. En este caso, la evolución de la generación y distribución de energía en España desde mediados del siglo XX.
- Relaciones: El juego propicia el trabajo en equipo, donde cada alumno desempeña un papel concreto con sus responsabilidades, pero donde la dirección final se adopta entre todos.

Mecánicas:

- Desafíos: El juego establece unos objetivos que deben alcanzarse para poder ganar el juego.
- Cooperación: Se trata de la vía que se abre a la colaboración entre los diversos equipos con el fin de facilitar los objetivos de cada uno.
- Competición: Los equipos compiten por alcanzar un objetivo.
- Feedback: El marcador de puntuación facilita una visión general del grado de consecución de los objetivos del juego de cada equipo.
- Adquisición de recursos: Los jugadores deben conseguir recursos para progresar en los objetivos del juego.
- Turnos: Es el sistema que se emplea para establecer el orden de actuación de cada jugador.
- Estado ganador: Existe una situación en la que el juego finaliza y un equipo puede alzarse con la victoria.

Componentes:

- Logros: Cada desafío resuelto trae como resultado el avance dentro del juego.
- Tablero de marcadores: Donde queda reflejada la situación de un equipo con respecto a los otros.
- Puntos: Representación numérica de la progresión de los equipos.
- Equipos: Los jugadores trabajan juntos en ellos para conseguir determinados objetivos.
- Bienes virtuales: En este caso, la moneda que se emplea en el juego para la adquisición de recursos.

Experiencia:

- Desafío: El juego como obstáculo a batir. La diversión deriva de la emoción de competir con otros jugadores y con el juego en si mismo.
- Compañerismo: Se busca la existencia de un contenido social en el juego dentro de los equipos y estableciendo relaciones entre ellos.

Ubicación en el curso:

En el temario: UDs relacionadas con el bloque de Energía

Temporalmente: En el tercer trimestre del curso

Conocimientos previos requeridos: Conceptos básicos relacionados con el bloque 7 del decreto del currículo de 3º de la ESO.

Desarrollo posterior: Completar los contenidos que resten del bloque 7. También sirve de introducción a los contenidos del bloque 9, Tecnología y Sociedad, pues permite abrir una reflexión sobre el impacto de la tecnología en el uso de recursos energéticos y su influencia en el medio ambiente.

Técnica didáctica:

Se emplea el juego para la explicación de forma práctica de los conceptos. Además, se plantean diversos problemas en forma de juego que deben ser resueltos de forma colaborativa dentro de cada equipo y entre los diferentes equipos. Estamos, pues, empleando:

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje colaborativo

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO

Título: CONECTADOS

Objetivos específicos:

Este juego permite a los alumnos adoptar el papel de una empresa eléctrica a lo largo de la historia moderna de España. Para su desarrollo, se emplean conceptos como la generación de electricidad, su transporte y distribución, contenidos todos ellos del temario del bloque 7, energía y su transformación, del currículo de 3º de la ESO.

Empleando distintos tipos de centrales eléctricas, desde las convencionales, a las basadas en energías renovables y a través de una red eléctrica que se va construyendo. El papel activo permite comprender mejor las circunstancias por las que la producción eléctrica es como es y cómo ha evolucionado con el tiempo, las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de energía y las dificultades derivadas de su distribución.

Material:

- Tablero: Un mapa de España dividido en 5 regiones diferentes y con las principales ciudades marcadas en él, así como posibles rutas de conexión entre ellas.
- Cartas de centrales productoras: Indicando su coste, energía que producen, combustible que utilizan y los hogares que pueden alimentar. Las centrales eléctricas serán centrales reales.
- Indicadores de posicionamiento de la red eléctrica en la ciudad de diferentes colores en función de cada equipo.
- Marcadores de colores en función de cada equipo.
- Marcadores de polución de CO₂ y radioactividad.
- Plantilla de recursos: Con los distintos tipos de combustible: carbón, uranio y gas; y sus respectivos precios.
- Dinero virtual: Para la adquisición de recursos.
- Marcador: Con los puntos obtenidos en el desarrollo del juego.
- Hojas resúmenes con la explicación de los diferentes tipos de central, los recursos y los mecanismos de distribución eléctrica.

El objetivo del juego es suministrar energía eléctrica al mayor número posible de hogares. Para ello, los jugadores deben comprar centrales productoras de electricidad y extender su red de distribución para llegar a las ciudades. Se tiene que adquirir combustible para que las centrales produzcan electricidad y generen ingresos por la venta de esa energía a las ciudades que tengan acceso a su red eléctrica.

Temporalización:

Primera sesión:

Minutos	
0-10	Introducción, presentación del juego.
11-15	Formación de los equipos y distribución de roles.
16-50	Repaso de los conceptos que se necesitarán para el juego y explicación de las reglas.

Segunda sesión:

0-5	Repaso breve.
11-50	Desarrollo del juego. Se prevén de 4 a 5 turnos de entre 5 y 8 minutos de duración.

Tercera sesión

0-10	Colocación de los equipos, breve resumen de las sesiones previas.
11-50	Desarrollo y conclusión del juego. Se prevén de 5 a 6 turnos de entre 5 y 7 minutos de duración.

Cuarta sesión

0-40	Presentación del trabajo grupal.
40-50	Conclusiones y evaluación del juego.

Quinta sesión

Opcional.
Se puede repetir el juego con las modificaciones propuestas por los alumnos.

Preparación:

Se distribuyen los marcadores de posicionamiento a cada equipo según su color.

Se coloca a 0 el marcador con un indicador por equipo.

Se da a cada equipo un total de 100 unidades de dinero.

Cada equipo, recibe una central de las que no tienen asignado valor y se colocan las 5 primeras centrales con valor como mercado actual.

Cada equipo, posiciona uno de sus hogares en una ciudad a su elección en regiones diferentes..

Ciclos de actividad:

Es un juego por turnos distribuidos en varias partes:

- Asignación de turnos y preparación
- Compra de centrales
- Compra de recursos
- Construcción de redes
- Recogida de beneficios y fin de turno

Las partes 2, 3 y 4 se juegan de forma simultánea por los alumnos asignados a los roles correspondientes. El funcionamiento de cada sector lo vigilan los alumnos que forman parte del grupo de control del juego.

1.- Asignación de turnos y preparación

El equipo con más ciudades conectadas será el primero, el siguiente con más ciudades el segundo, y así sucesivamente. En caso de empate, el orden se designará en función de quien posea la central con un mayor valor. Para facilitar la visualización del orden de los turnos en aquellas partes en las que el orden es inverso, se puede disponer de dos marcadores de orden, uno el indicado anteriormente y otro inverso.

En el primer turno el orden se establecerá por sorteo.

A partir de la asignación de turnos, los equipos se reúnen para decidir la estrategia que seguirán en la ronda. El tiempo dedicado a la preparación será de un minuto, si bien, en las primeras rondas, el tiempo podrá ser un poco más flexible para que los equipos se amolden al funcionamiento del juego.

2.- Compra de centrales

Cada equipo puede comprar una central por turno de las encuadradas como mercado actual, hasta poseer un máximo de tres.

En la compra, se sigue el orden asignado anteriormente.

Si al comprar una nueva central se supera el máximo de 3 centrales se deberá deshacer de una de ellas. Durante la primera fase del juego, el máximo son 2 centrales. Cualquier otro equipo podrá adquirir las centrales deshechadas a la mitad del coste, redondeado hacia arriba, señalado en la misma. En caso de que varios jugadores quieran la central, tendrá prioridad el de peor orden de turno.

Las centrales tardan un turno en ser operativas, por lo que quedan durante el turno de adquisición en la reserva del grupo y entran en funcionamiento al turno siguiente. Es en

este momento cuando también se desechan las centrales sobrantes.

En el último turno del juego, sí será posible adquirir nuevas centrales que entren en funcionamiento de forma instantánea.

Cuando se ha comprado la primera central en el mercado, se repone con la siguiente colocando una nueva carta en su lugar. Tras terminar el turno, se colocan más centrales hasta volver a completar las cinco del mercado. En las fases dos y tres, se reponen dos centrales durante el turno y el resto al finalizarlo.

Si se agotan las centrales destinadas a la fase correspondiente, no se reponen.

Si nadie compra en un turno, se retirará la central de menor valor.

En cada cambio de fase, también se retirará la central de menor valor.

El tiempo asignado para la compra de centrales de todos los equipos es de entre un minuto a minuto y medio para que todos los encargados de cada equipo realicen las compras. Este tiempo es simultáneo al de las partes 3 y 4, excepto en el último turno donde se jugará primero la compra de centrales y luego la de recursos.

3.- Compra de recursos

En esta fase, el orden de compra de los jugadores es inverso al de la fase anterior.

Cada equipo compra tantos recursos como quiera y pueda almacenar, pero no puede descartarlos voluntariamente.

Cada planta puede almacenar los recursos que utiliza como combustible hasta el doble de su consumo por turno.

Se pueden distribuir los recursos entre las plantas como se desee.

Los recursos de los que disponen los jugadores siempre deben ser visibles en para los otros equipos.

El tiempo asignado para la compra de recursos de todos los equipos es de entre un minuto a minuto y medio para que todos los encargados de cada equipo realicen las compras. Este tiempo es simultáneo al de las partes 2 y 4. Excepto en el último turno en el que se jugará tras la compra de centrales.

4.- Construcción de redes

En esta fase, el orden de construcción de los jugadores es igual al de la fase anterior.

Se construyen redes pagando el coste de construcción de la conexión y el coste del establecimiento de un hogar en la ciudad, que es de 20 en las primeras fases del juego y 40 en la tercera.

Cada equipo puede construir en tantas conexiones como quiera en su turno.

En la primera fase, sólo puede establecerse un jugador por ciudad, dos en la segunda y tres en la tercera. Un jugador no puede establecerse más de una vez en una ciudad.

Por cada nuevo posicionamiento construido, se avanza una casilla el marcador del equipo.

El tiempo asignado, para la construcción de redes de todos los equipos, es de entre un minuto a minuto y medio para que todos los encargados de cada equipo realicen las compras. Este tiempo es simultáneo al de las partes 2 y 3.

5.- Recogida de beneficios y fin de turno

Cada equipo decide que centrales va a utilizar para producir energía, según se indica en cada central y devuelve los recursos utilizados para ello. Por cada unidad de energía utilizada se abastece un hogar. La energía sobrante se pierde.

Por cada hogar abastecido se reciben los beneficios indicados en la tabla.

Durante las compras, los equipos se pueden endeudar, si bien, en el momento de recogida de beneficios, deberán devolver el doble del capital adeudado.

Se rellenan los recursos según la tabla correspondiente.

Cada cinco recursos usados de carbón o petróleo en el mismo turno, se sube en uno el marcador de CO₂. Cuando el marcador alcanza 10, el equipo o equipos con mayor número de recursos de carbón necesarios para el abastecimiento de sus centrales, pierden el posicionamiento en una ciudad por el descontento de la población ante el uso de energía contaminante.

Cada dos recursos de energía nuclear usados en el mismo turno, se incrementa en 1 el marcador de contaminación nuclear. Cuando el marcador de radioactividad alcanza 10, el juego termina, pues se ha producido un incidente en una central nuclear. No gana nadie.

El tiempo previsto para la recogida de beneficios y contabilización de marcadores es de un minuto y medio.

Cambio de etapas

Fase dos: Cuando un equipo conecta más de 4 ciudades.

Fase tres: Cuando un equipo conecta más de 8 ciudades.

Fin del juego

Cuando un jugador haya conectado 12 ciudades, será la señal de que el último turno es el siguiente.

Gana el jugador que pueda proveer de electricidad a más ciudades en ese turno final.

Organización de los equipos

Es un juego que se desarrolla por equipos que compiten entre sí. Dentro de cada equipo, los jugadores adoptarán distintos roles:

- Jefe de Producción: Su responsabilidad es la compra de centrales para el equipo y decidir cuales se van a usar.
- Coordinador de Compras de Recursos: Debe prever los recursos necesarios para la producción y comprar cuando llega el momento.
- Responsable de Distribución: Su cometido es la construcción de redes.
- Relaciones Públicas: Establecerá lazos con otros equipos para negociar la construcción de redes, el reparto de recursos y compra de centrales de forma que su equipo no se vea perjudicado por otros.
- Presidente de la Compañía: Servirá de nexo entre los miembros de su equipo y atenderá la asignación de orden en cada turno y el reparto de beneficios que le corresponde.
- Técnico de Seguridad y Salud: Se mantendrá vigilante ante los riesgos que su equipo esté asumiendo en la compra de determinadas centrales y recursos, así como de las consecuencias que puedan existir por la gestión de la compañía.

Hay 6 roles posibles por equipo, como el número de alumnos será diferente para disponer de todos los roles por equipo, algunos podrían asumir varios roles, salvando sólo los que son incompatibles: Jefe de Producción, Responsable de Distribución y Coordinador de Compras de Recursos.

Cabe la posibilidad de que se prefiera jugar con 4 equipos, en lugar de que los alumnos asuman muchos roles. En este caso, hay que eliminar algunas centrales y sólo se emplearán 4 regiones del tablero para el juego. También habría que reducir los marcadores de CO₂ y nuclear.

Además, se prevé un grupo de alumnos encargado de la gestión de los marcadores, centrales, reposición general de recursos, establecimiento de la red de distribución y control de los pagos a las empresas. El docente coordinará este grupo. Se precisan 4 alumnos para ejercer esta función reguladora sobre el desarrollo del juego.

Previsión de posibles problemas y eventualidades

- El juego se desarrolla muy rápido y se termina pronto. Se puede entablar un debate sobre el desarrollo del juego y resolver dudas sobre la energía y su distribución que hayan podido surgir durante el desarrollo del mismo.
- El juego se desarrolla muy lento y no da tiempo a terminarlo en las sesiones previstas. Como algunos alumnos han colaborado para conducir el juego, se puede ofrecer la posibilidad de completarlo, con los que así lo deseen, en el tiempo libre de los alumnos. En cualquier caso, no supone un gran inconveniente, pues las bases de funcionamiento han podido observarse en las primeras etapas del juego y los objetivos se pueden alcanzar sin concluirlo.
- Algunos alumnos no se muestran dispuestos a jugar y no se crea el ambiente apropiado para que el juego se desarrolle con normalidad. Esta eventualidad supone un pequeño fracaso para el juego, quizá no ha sido suficientemente atractivo, o la presentación no ha sido la adecuada. Pero se puede aprovechar el material del juego para, en lugar de jugarlo, contarlo como una historia. Tenemos las centrales, el mapa, las características de la distribución. Mantenemos la narrativa del juego y simplemente se transforma en eso, una historia.

Evaluación

De los alumnos

Este juego es un instrumento de aprendizaje, no de evaluación del conocimiento de los alumnos. Se puede jugar mal y aprender mucho, de hecho es posible que de los errores se aprenda más que de los aciertos en el juego.

De la actividad en sí

La actividad se evaluará en base a tres fuentes de información:

- Las observaciones del profesor
- La evaluación que realizarán los alumnos sobre la actividad
- El trabajo de grupo que entregarán los alumnos

Trabajo de grupo

Este trabajo se planteará tras finalizar el juego. Se basará sobre las conclusiones que se pueden extraer del desarrollo del mismo. Se deben incluir los siguientes puntos:

- Energía y medio ambiente. Impacto medioambiental de la generación, transporte, distribución y uso de la energía.

- Contaminación y agotamiento de los recursos energéticos y de las materias primas.Cuál es su impacto económico. Qué tecnologías correctoras podrían usarse para lograr un desarrollo sostenible.
- Eficiencia en la generación de energía. En el juego se han visto casos donde la red disponía de más potencia de suministro que hogares a los que suministrar energía o a la inversa. Cuáles son las consecuencias de esta situación. Qué conclusiones se pueden extraer de este hecho.
- En base a las conclusiones de los puntos anteriores, cómo modificarías el juego para hacer que sea más interesante, más real o más educativo.

Referencia: El juego está basado en el juego de tablero: Power Grid.³⁰

³⁰ Friese, F. *Power Grid*. Bremen: Rio Grande Games, 2009.

EJEMPLO DE PARTIDA



INICIO DEL JUEGO

Se muestran algunos momentos de una partida como ejemplo. Para simplificar, las centrales, recursos y efectivo de cada equipo se muestran en el tablero central, aunque, en una partida real, estarían ubicados más separados del mapa. Cada equipo dispone de una central térmica de las de inicio a su disposición. El orden de juego ha sido sorteado para este primer turno.

A la vista tenemos el mapa con las redes y hogares conectados. Este tablero incluye un marcador general y uno de orden para la construcción de redes, también muestra los de CO₂ y radioactividad.

Abajo a la izquierda, la mesa con las centrales disponibles para su compra.

A la derecha, la mesa con los recursos que pueden ser adquiridos por los jugadores, así como los mismos marcadores que encontramos en el mapa.



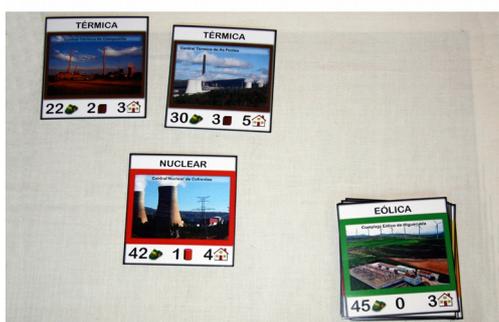
FIN DE LA FASE I

Sobre el mapa uno o más jugadores han construido más de cuatro conexiones. Durante esta fase, los jugadores se han movido ligeramente de sus zonas respectivas, pero básicamente han tendido a mantenerse en ellas.

El marcador de CO2 ha comenzado a moverse, lentamente, pues, aunque la mayoría de los jugadores emplean centrales térmicas, no se consume una cantidad significativa. Las centrales nucleares son anecdóticas en esta fase. Algunos jugadores apuestan fuerte por la hidroeléctrica, quizá obtengan menos beneficios pero a la larga abaratan costes.

La mayoría de las centrales puestas a la venta han sido adquiridas, excepto dos de ellas. En la mesa de venta podemos ver que ya asoman más centrales nucleares.

Los recursos disponibles se centran en el carbón como principal combustible, que si bien tiene un precio medio, es mucho más económico que el uranio.



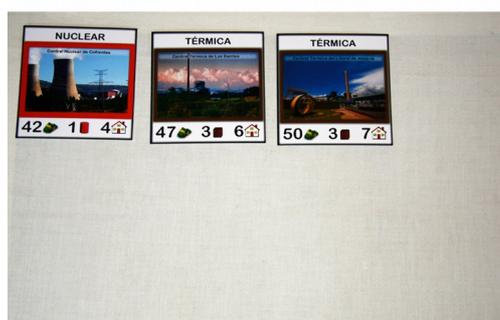
FIN DE LA FASE II

Al final del turno 6, dos jugadores han sobrepasado las 8 conexiones realizadas. Los jugadores se han expandido por zonas adyacentes a las suyas.

Los jugadores tienden a usar energía nuclear. Los bajos precios del uranio, compensan los gastos de adquisición de las centrales y la energía barata da buenos beneficios. El marcador nuclear va avanzando y puede que alguno comience a preocuparse. El carbón también es barato, aunque no funciona tan bien como el uranio, desgraciadamente la contaminación es demasiado alta y algún equipo se deberá enfrentar a las quejas de la población.

La energía hidráulica es muy popular. Los embalses son cada vez mayores y la necesidad de combustible, además de sus ventajas ecológicas, ahora que ya se atisban sus consecuencias, animan a su uso.

Algunas centrales no han sido adquiridas y en el horizonte ya se perfilan nuevos vientos con la energía eólica en el horizonte.



FINAL DEL JUEGO

En el turno anterior, al menos un equipo alcanzó las doce conexiones.

Los hogares a los que suministran los equipos se han expandido por todo el mapa, especialmente en el último turno, donde hemos visto como algunas compañías se instalaban muy lejos de sus zonas tradicionales, gastando importantes cantidades de dinero para poder comercializar su energía en los nichos de mercados disponibles.

Las centrales de ciclo combinado basadas en gas son altamente eficientes y muy usadas. Algunos prefieren centrarse en energías renovables, manteniendo algunas centrales hidroeléctricas, mientras construyen las modernas eólicas o solares. Las centrales nucleares son necesarias todavía, pero el combustible es caro y difícil de adquirir. Las térmicas tradicionales basadas en el carbón siguen en funcionamiento, pero no son eficientes y el coste del combustible es muy alto.

La partida ha estado muy equilibrada y son muchas las opciones que hubieran permitido ganar en los últimos turnos.

MATERIAL PARA EL JUEGO

CONECTADOS

UNIDADES: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 4, 2

UNIDADES: 32, 28, 24, 20, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2

UNIDADES: 16, 14, 12

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 4 5 6 7 8 9

CO₂

Tabla de Beneficios			
Hogares	Pesetas	Hogares	Pesetas
0	20	8	180
1	45	9	195
2	65	10	210
3	85	11	225
4	105	12	240
5	125	13	250
6	145	14	260
7	165	15	270

Tabla de Reposición de Recursos	FASE I	FASE II	FASE III
Carbón	8	13	7
Uranio	0	5	1
Gas	0	0	3

Listado de Centrales	Tipo	Coste	Combustible	Hogares	
Inicio	Central Minero Siderurgica de Ponferrada	Térmica	-	2	1
	Central Térmica de Lada	Térmica	-	2	1
	Central Térmica de Aliaga	Térmica	-	2	1
	Central Térmica de Almería	Térmica	-	2	1
	Central Térmica de Soto de Ribera	Térmica	-	2	1
FASE I	Central Térmica de Velilla	Térmica	10	2	1
	Central Térmica de Narcea	Térmica	11	2	1
	Central Térmica de Pasajes	Térmica	14	3	2
	Central Térmica de La Robla	Térmica	16	3	2
	Central Térmica de Puertollano	Térmica	18	2	2
	Central Hidroeléctrica de Aldeadávila I	Hidroeléctrica	20		1
	Central Hidroeléctrica de José María de Oriol	Hidroeléctrica	21		1
	Central Térmica de Compostilla	Térmica	22	2	3
	Central Térmica de Aboño	Térmica	24	2	3
	Central Nuclear de Garoña	Nuclear	25	1	2
Central Hidroeléctrica de Villarino	Hidroeléctrica	26		2	
FASE II	Central Nuclear de Almaraz I	Nuclear	27	1	2
	Central Hidroeléctrica de Vilariño de Conso	Hidroeléctrica	28		2
	Central Nuclear de Ascó I	Nuclear	29	1	2
	Central Térmica de As Pontes	Térmica	30	3	5
	Central Térmica de Meirama	Térmica	31	2	4
	Central Hidroeléctrica de Cedillo	Hidroeléctrica	32		2
	Central Nuclear de Almaraz II	Nuclear	34	1	3
	Central Térmica de Andorra	Térmica	36	2	5
	Central Térmica de Anllares	Térmica	38	2	5
	Central Hidroeléctrica de Villalcampo	Hidroeléctrica	40		3
	Central Nuclear de Cofrentes	Nuclear	42	1	4
	Central Nuclear de Vandellós II	Nuclear	44	1	4
	Complejo Eólico de Higuera	Eólica	45		3
	Central Nuclear de Trillo	Nuclear	46	1	5
FASE III	Central Térmica de Los Barrios	Térmica	47	3	6
	Parque Eólico de Tea	Eólica	48		4
	Central Ciclo Combinado Palos de la Frontera	Ciclo Combinado	49	1	3
	Central Térmica del Litoral de Almería	Térmica	50	3	7
	Parque Eólico de la Sierra del Madero	Eólica	52		4
	Central Ciclo Combinado Arrúbal	Ciclo Combinado	54	2	6
	Central Ciclo Combinado Soto de Ribera	Ciclo Combinado	56	2	6
	Parque Eólico de Moncayuelo	Eólica	58		5
	Central Ciclo Combinado Puerto de Barcelona	Ciclo Combinado	59	2	7
	Central Solar de Solnova	Solar	60		6

TÉRMICA

Central Minero Siderúrgica de Ponferrada



0  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica de Lada



0  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica de Aliaga



0  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica de Almería



0  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica de Soto de Ribera



0  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica de Velilla del Río Carrión



10  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica del Narcea



11  2  1 

TÉRMICA

Central Térmica de Pasajes



14  3  2 

TÉRMICA

Central Térmica de La Robla



16  3  2 

TÉRMICA

Central Térmica de Puertollano



18  2  2 

HIDROELÉCTRICA

Central Hidroeléctrica de Aldeadávila I



20  0 1 

HIDROELÉCTRICA

Central Hidroeléctrica de José María de Oriol



21  0 1 

TÉRMICA

Central Térmica de Compostilla



22  2  3 

TÉRMICA

Central Térmica de Aboño



24  2  3 

NUCLEAR

Central Nuclear de Garoña



25  1  2 

HIDROELÉCTRICA

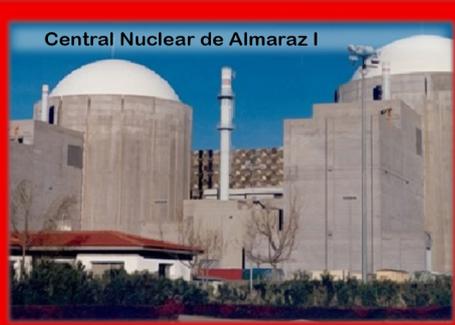
Central Hidroeléctrica de Villarino



26  0 2 

NUCLEAR

Central Nuclear de Almaraz I



27  1  2 

HIDROELÉCTRICA

Central Hidroeléctrica de Vilariño de Conso



28  0 2 

NUCLEAR

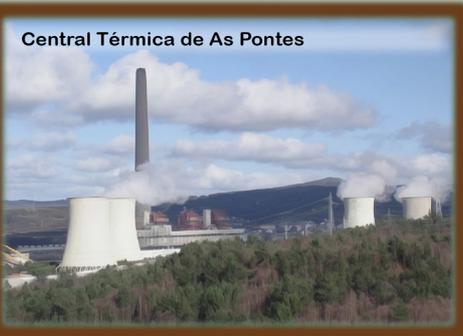
Central Nuclear de Ascó I



29  1  2 

TÉRMICA

Central Térmica de As Pontes



30  3  5 

TÉRMICA

Central Térmica de Meirama



31  2  4 

HIDROELÉCTRICA

Central Hidroeléctrica de Cedillo



32  0 2 

NUCLEAR

Central Nuclear de Almaraz II



34  1  3 

TÉRMICA

Central Térmica de Andorra



36  2  5 

TÉRMICA

Central Térmica de Anllares



38  2  5 

HIDROELÉCTRICA

Central Hidroeléctrica de Villalcampo



40  0 3 

NUCLEAR

Central Nuclear de Cofrentes



42  1  4 

NUCLEAR

Central Nuclear de Vandellós II



44  1  4 

EÓLICA

Complejo Eólico de Higuera



45  0 3 

NUCLEAR

Central Nuclear de Trillo



46  1  5 

TÉRMICA

Central Térmica de Los Barrios



47  3  6 

EÓLICA

Parque Eólico de Tea



48  0 4 

CICLO COMBINADO

Central Ciclo Combinado Palos de la Frontera



49  1  3 

TÉRMICA

Central Térmica del Litoral de Almería



50  3  7 

EÓLICA

Parque Eólico de la Sierra del Madero



52  0 4 

CICLO COMBINADO

Central Ciclo Combinado de Arrúbal



54  2  6 

CICLO COMBINADO

Central Ciclo Combinado de Soto de Ribera



56  2  6 

EÓLICA

Parque Eólico de Moncayuelo



58  0 5 

CICLO COMBINADO

Central Ciclo Combinado Puerto de Barcelona



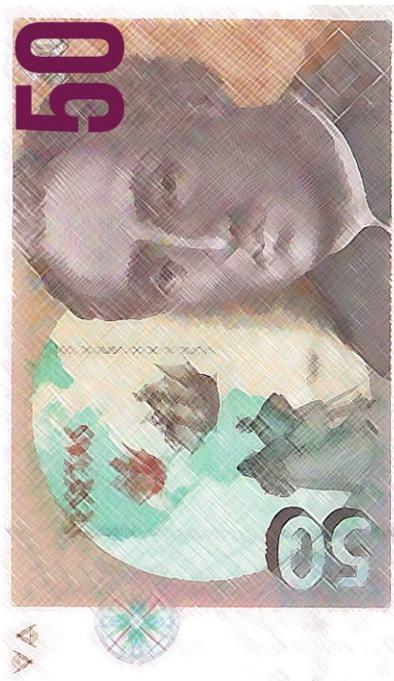
59  2  7 

SOLAR

Central Solar de Solnova



60  0 6 



ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN

CONECTADOS

Valora del 1 al 10 los siguientes aspectos:

1. ¿Te ha sido útil la clase de preparación previa al juego?

2. ¿Cuánto has aprendido sobre la generación y distribución de la energía?

3. Valora cómo se ha realizado el trabajo de tu equipo

4. ¿Cuáles han sido tus objetivos durante el juego?

5. ¿Qué ha sido lo mejor de la actividad?

6. ¿Qué mejorarías? ¿Por qué?

Pon una nota a la actividad.....

YO, ROBOT

Tus órdenes deben ser claras, tienes que llegar lo antes posible al objetivo.

Para un robot, no es fácil hacerlo solo. ¡Ayúdalo!

Selecciona los componentes necesarios
y prográmalo para que sea lo más eficiente posible.

6.2. YO, ROBOT

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Objetivos generales: Los objetivos del juego se corresponden en gran parte con los recogidos en el decreto del currículo de Secundaria, en especial:

- Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, concebir, diseñar, planificar y construir sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad.
- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

Comportamientos deseados: Se trata de abordar el aprendizaje bastante extenso de una Unidad Didáctica

- Se busca que los alumnos destinen entre media y una hora a buscar información adicional sobre el tema tratado y realizar propuesta innovadoras.

Descripción de los jugadores: Este punto es difícil al no existir un grupo de alumnos real. El juego no está diseñado para acoger a todas las categorías descritas por Bartle, pero tiene su propia configuración de categorías de jugadores:

- Colaborativos: Aquellos que trabajan en el equipo recogiendo las ideas del resto del grupo y aportando las suyas propias.
- Conseguidores: Los que buscarán ante todo alcanzar los objetivos que les permitan ganar el juego.

- Reflexivos: Aquellos que intentarán ver más allá del juego y realizar analogías con el mundo real.
- Solitarios: Los que irán por su cuenta, sin integrarse totalmente en el equipo y sin prestar demasiada atención al juego.

Descripción de los ciclos de actividad: Al tratarse de un juego para desarrollar en una y dos sesiones, no se plantean ciclos de progresión más allá de una dificultad creciente en cada tablero. El ciclo básico de funcionamiento del juego se describirá posteriormente.

La diversión: El juego está bien equilibrado, no es demasiado simple, ni demasiado complejo, la colaboración y las relaciones entre los alumnos son esenciales para el desarrollo del mismo. El juego no es muy largo permitiendo jugar varias veces en una sola sesión, por lo que permite modificar la forma de actuar a los jugadores para adaptarse al juego.

Herramientas:

Dinámicas:

- Limitaciones: El juego establece una serie de desafíos, en los que los jugadores tienen diversas opciones condicionadas por unas reglas y por las acciones ejercidas por otros jugadores. También restricciones frente a acciones concretas que requerirán de soluciones creativas para poder progresar en el juego.
- Narrativa: Se crea un contexto en el que se encuadra el transcurso del juego. En este caso, la necesidad de que un robot concreto alcance un objetivo para evitar el colapso del almacén.
- Relaciones: El juego propicia el trabajo en equipo.

Mecánicas:

- Desafíos: El juego establece unos objetivos que deben alcanzarse para poder ganar el juego.
- Competición: Los equipos compiten por alcanzar un objetivo.
- Feedback: Se incluyen en el juego insignias que informan sobre las destrezas alcanzadas en el dominio del juego.
- Adquisición de recursos: Los jugadores van consiguiendo objetos que les ayudan a conseguir los objetivos del juego.
- Recompensas: Beneficios, materializados en recursos, que obtienen los equipos

por alcanzar determinados objetivos del juego.

- Suerte: Se dispone de elementos que aparecen aleatoriamente. Este factor puede equilibrar el juego, dando más oportunidades a algunos jugadores.
- Estado ganador: Existe una situación en la que el juego finaliza y un equipo puede alzarse con la victoria.

Componentes:

- Logros: Cada desafío resuelto trae como resultado la victoria dentro del juego.
- Insignias: Representan los logros del equipo dentro de determinados aspectos.
- Colecciones: En este caso, colecciones de insignias que se van obteniendo en el transcurso del juego.
- Equipos: Los jugadores trabajan juntos en ellos para conseguir determinados objetivos.
- Bienes virtuales: En este caso, son componentes que se obtienen y que se pueden añadir a los robots para poder alcanzar la victoria en el juego.

Experiencia:

- Desafío: El juego como obstáculo a batir. La diversión deriva de la emoción de competir con otros jugadores y con el juego en si mismo.
- Compañerismo: Se busca la existencia de un contenido social en el juego dentro de los equipos y estableciendo relaciones entre ellos.

Ubicación en el curso:

En el temario: UDs relacionadas con el bloque de Control y Robótica.

Temporalmente: En el tercer trimestre del curso.

Conocimientos previos requeridos: Conceptos básicos relacionados con el bloque 8 del decreto del currículo de 3º de la ESO. Se podría usar también como elemento motivador al inicio de una unidad didáctica, pero sólo empleando características muy básicas.

Desarrollo posterior: Completar los contenidos que resten del bloque 8. También puede servir como preparación de una actividad más compleja, involucrando la construcción de un robot real que deba superar una versión simplificada del laberinto del juego.

Técnica didáctica:

Se emplea el juego para la explicación de forma práctica de los conceptos. Además, se plantea un problema en forma de juego, que debe ser resuelto de forma colaborativa dentro de cada equipo con una puesta en común para toda la clase. Estamos, pues, empleando:

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje colaborativo

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO

Título: YO, ROBOT

Objetivos específicos:

Mediante el control de robots virtuales creados por los alumnos, se intentarán sortear los desafíos que se plantean en el tablero de juego. Los robots dispondrán de los componentes básicos de todo automatismo: sensores, actuadores y control, tal y como se estudia en los temarios de la asignatura de Tecnología de 3º de la ESO. Las mejoras que se vayan haciendo sobre los robots permitirán a los jugadores alcanzar las metas del juego.

Material:

- Tablero: Proyectado en la pared, o colocado como si de un cartel se tratara.
- Cartas con los distintos componentes del robot.
- Una figura de robot. En el caso de tablero proyectado, aparecerá en la pantalla, en el caso de usar un cartel, un cartón que puedan pegarse al mismo.
- Un marcador de objetivo. Igual que con los robots, proyectado o pegado.
- Un cronómetro.

El objetivo del juego es sortear los obstáculos del tablero para conseguir que el robot llegue de un punto de salida a la casilla en la que se sitúa el objetivo. El robot tendrá que ser dotado de los componentes necesarios para llegar a cabo su tarea. También habrá que programarlo para que sea lo más eficiente posible a la hora de cumplir sus objetivos.

Preparación:

Se muestra el tablero y los componentes que se pueden incorporar en esa partida, tanto sensores como actuadores.

Se suministra a cada equipo de un pack de tarjetas de comando para la programación de los robots.

Temporalización:

Primera sesión:

Minutos	
0-10	Introducción, presentación del juego
11-15	Formación de los equipos y elección del portavoz.
16-50	Jugar. Se prevén tres rondas de unos 10 minutos cada una.

Segunda sesión:

0-5	Breve repaso, reunión de los equipos
6-25	Trabajo de los equipos en sus propuestas
26-35	Presentación de los nuevos componentes seleccionados.
36-50	Juego con los nuevos componentes. Se prevén una o dos rondas de unos 7 minutos cada una.

Tercera sesión:

0-25	Opcional Juego con los nuevos componentes. Se pueden emplear situaciones innovadoras: Radioactividad, Fuego en el Almacén, Inundación...
------	---

Ciclos de actividad:

Es un juego por rondas distribuidos en varias fases:

- Presentación del tablero y objetivos
- Análisis del problema
- Comprobación de la solución propuesta y fin de juego

1.- Presentación del tablero y objetivos

Se coloca el tablero de forma que todos los presentes puedan verlo claramente.

Se posiciona el robot y el objetivo.

Se presentan los componentes que se pueden implementar en el robot.

2.- Análisis del problema

Cada equipo piensa de forma conjunta en la mejor opción para resolver el desafío propuesto.

Cada equipo puede aplicar al robot alguno de los componentes presentados. Si el equipo dispone de algún componente adicional proveniente de las partidas anteriores, podrá usarlo también, pero sólo una vez, después lo perderá.

Empleando las tarjetas de órdenes (programación) se lleva a cabo una secuencia que

permite al robot usar sus actuadores para alcanzar el objetivo. Además, el robot puede ir provisto de sensores que complementan la programación y que también activan algunos actuadores.

3.- Comprobación de la solución propuesta y fin de juego

Cuando un equipo considere que tiene la solución óptima, el portavoz anunciará en voz alta el número de órdenes en los que puede conseguirlo.

Tras ello, se pondrá un marcha un cronómetro y durante dos minutos otros equipos tendrán la opción de mejorar la solución.

El equipo que proporcione una solución en el menor número de movimientos gana el juego.

Al terminar el juego, se sortea alguno de los componentes usados entre los equipos que no ganaron la partida.

También se premiará a algunos equipos con insignias que reflejen la creatividad en la solución propuesta, aunque no hayan ganado el juego en sí. Por ejemplo: El robot más explorador, el que realiza un recorrido de casillas más largo, o el más tecnificado porque aplica el mayor número posible de los componentes que se pueden usar para alcanzar el objetivo.

Organización de los equipos

Es un juego que se desarrolla por equipos que compiten entre sí. Cada uno debe designar a un portavoz para comprobar la solución propuesta, pero no se precisa de más organización.

Previsión de posibles problemas y eventualidades

- El juego se desarrolla demasiado lento. No supone un gran problema, pues cada ronda emplea todos los componentes básicos del juego, por lo que no es preciso jugar las tres que inicialmente están previstas, con dos, incluso una podría ser suficiente. Donde si se puede tener más cuidado, es en las rondas que empleen los componentes desarrollados por los alumnos. Si no pudiera jugarse en la segunda sesión, sería conveniente reservar algo de tiempo para una tercera sesión, donde se puedan emplear bajo la supervisión del docente. Después, puede dejarse el material a los alumnos para que jueguen ellos en su tiempo libre si así lo desean.
- No funciona el proyector. En este caso, conviene llevar los componentes impresos para poder solventar este pequeño inconveniente.

- No se crea un clima adecuado para jugar o bastantes alumnos no muestran interés en el juego. Esta eventualidad supone un pequeño fracaso para el juego, quizá no ha sido suficientemente atractivo, o la presentación no ha sido la adecuada. Nuevamente se puede aprovechar el material del juego para, en lugar de jugarlo, explicar los componentes de un robot, actuadores, sensores y unidades de control, como funcionan, los problemas a los que se enfrentan los diseñadores, las dificultades de la programación, etc.

Evaluación

De los alumnos

Este juego es un instrumento de aprendizaje, no de evaluación del conocimiento de los alumnos. Se puede jugar mal y aprender mucho, de hecho es posible que de los errores se aprenda más que de los aciertos en el juego.

De la actividad en sí

La actividad se evaluará en base a tres fuentes de información:

- Las observaciones del profesor
- La evaluación que realizarán los alumnos sobre la actividad
- El trabajo posterior que se desarrollará en la clase

Trabajo de grupo

Se pedirá a los alumnos que investiguen en casa sobre nuevos componentes que se podrían añadir a los robots del juego. Los elementos elegidos podrán estar basados en el mundo real o en la ficción, indicando su fuente.

En la siguiente clase, se presentarán los nuevos componentes que los alumnos han recogido, explicando su fuente de inspiración.

Empleando la técnica conocida como SCAMPER creada por Alex F. Osborn y Bob Eberle³⁰ se modificarán las ideas propuestas o incluso el juego en sí mismo, para obtener los componentes o reglas definitivas que se emplearán en él.

- Sustituir: ¿Qué se puede sustituir en el juego? ¿Pueden cambiarse las reglas o los componentes?
- Combinar: ¿Qué componentes se pueden combinar?
- Adaptar: ¿Qué otras ideas son similares? ¿Como podemos mejorarla?

30 Eberle, B. (1996). *Scamper: Creative Games and Activities for Imagination Development*. Chicago: Sourcebooks.

- Magnificar: ¿Qué puede ser ampliado? ¿Podemos añadir algo?
- Modificar: ¿Qué puede mejorarse? ¿Podemos cambiar algo?
- Proponerlo para un nuevo uso: ¿Qué puede usarse para otra cosa?
- Eliminar: ¿De qué podríamos prescindir? ¿Podemos quitar algo del juego o de sus componentes?
- Reordenar: ¿Qué disposición de las cosas sería mejor? ¿Puedo invertir el orden de algo?

Se puede trabajar por equipos y exponer los resultados en común de forma colaborativa para, entre todos, obtener el resultado final.

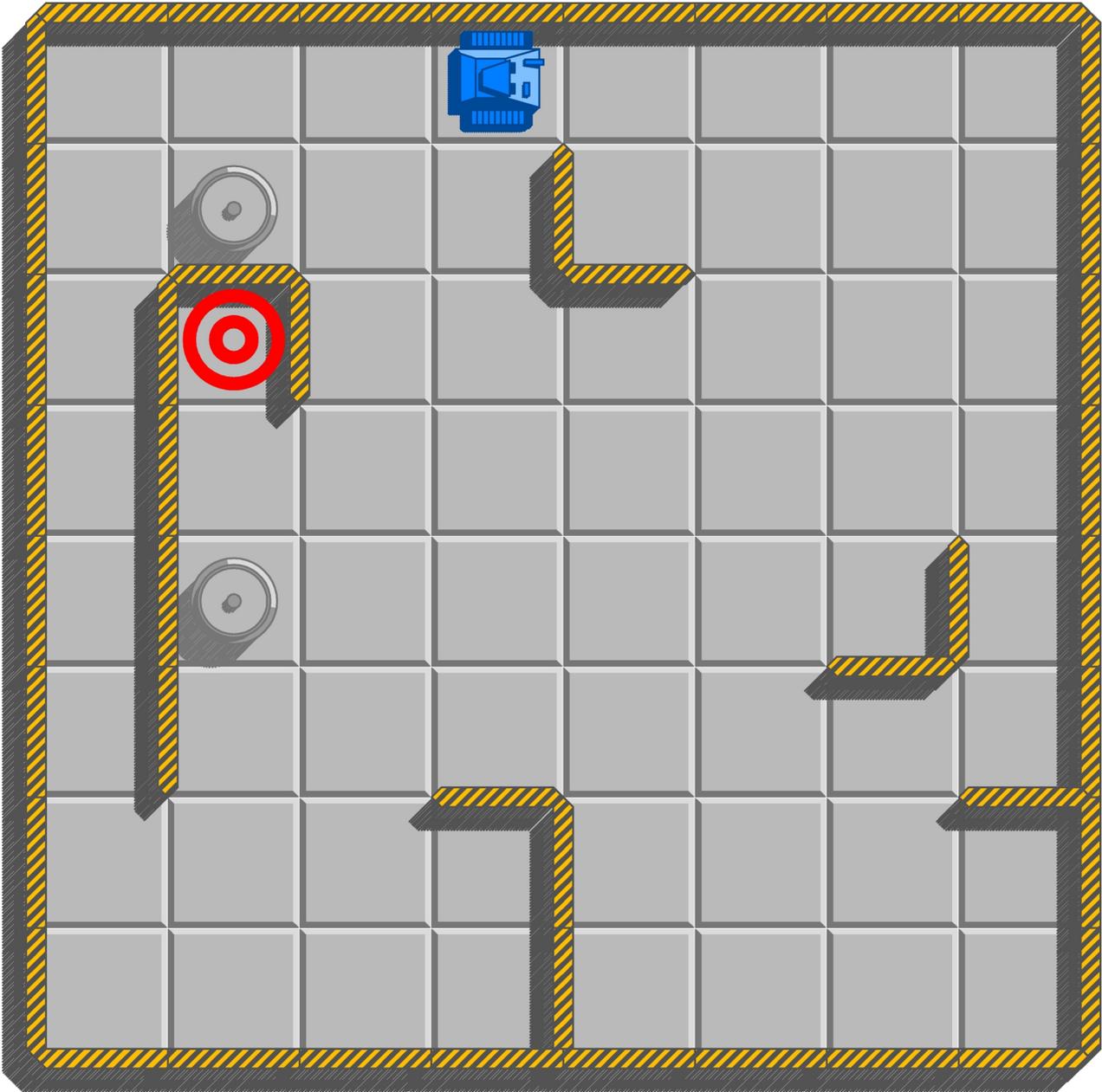
Referencia: El juego está basado en los juegos de tablero Ricochet Robots³¹ y Robot Turtles.³²

31 Vohwinkel, A. *Ricochet Robots*. Sao Paulo: Devir, 1999.

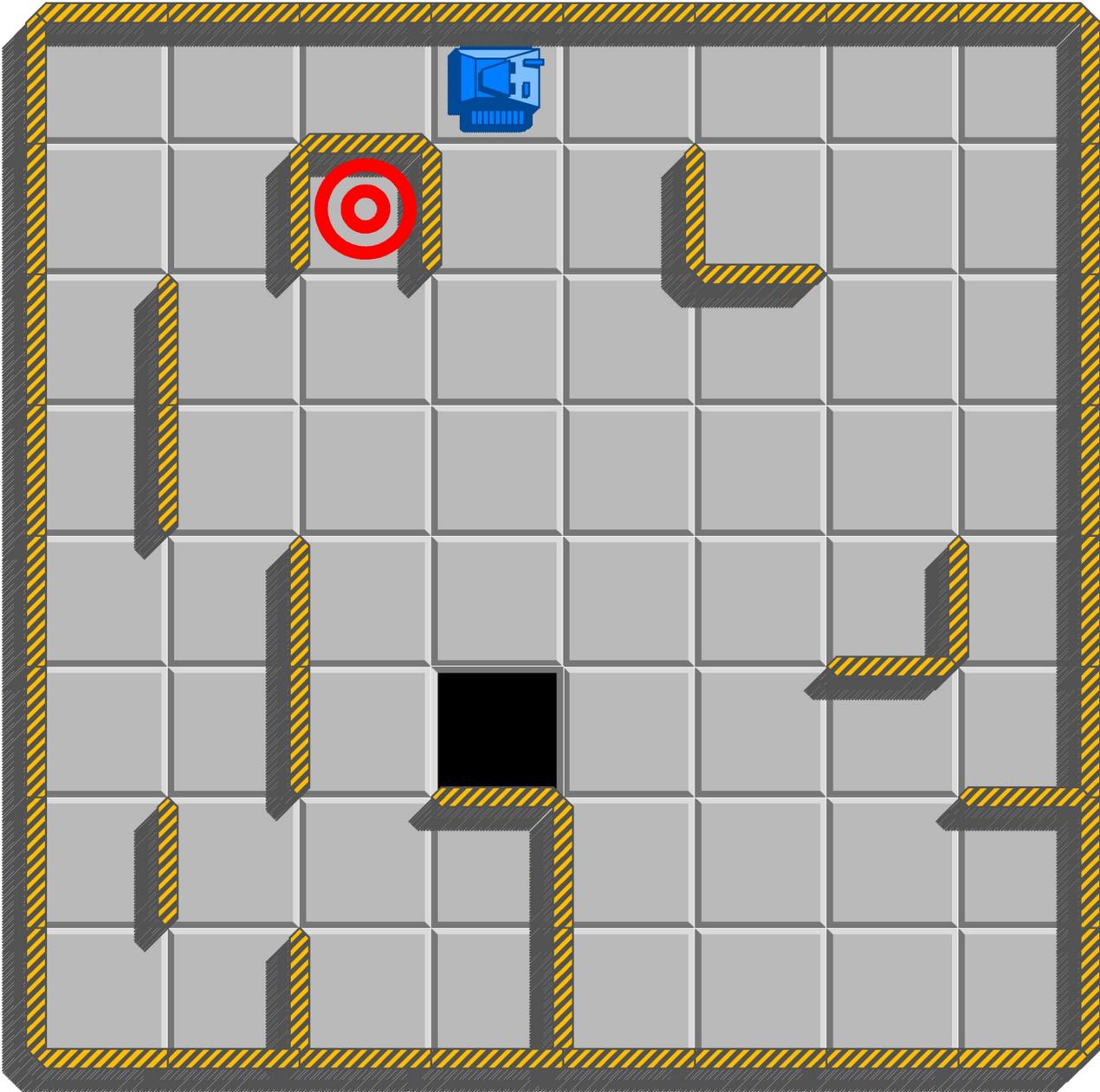
32 Shapiro, D. *Robot Turtles*. Thinkfun, 2013.

MATERIAL PARA EL JUEGO

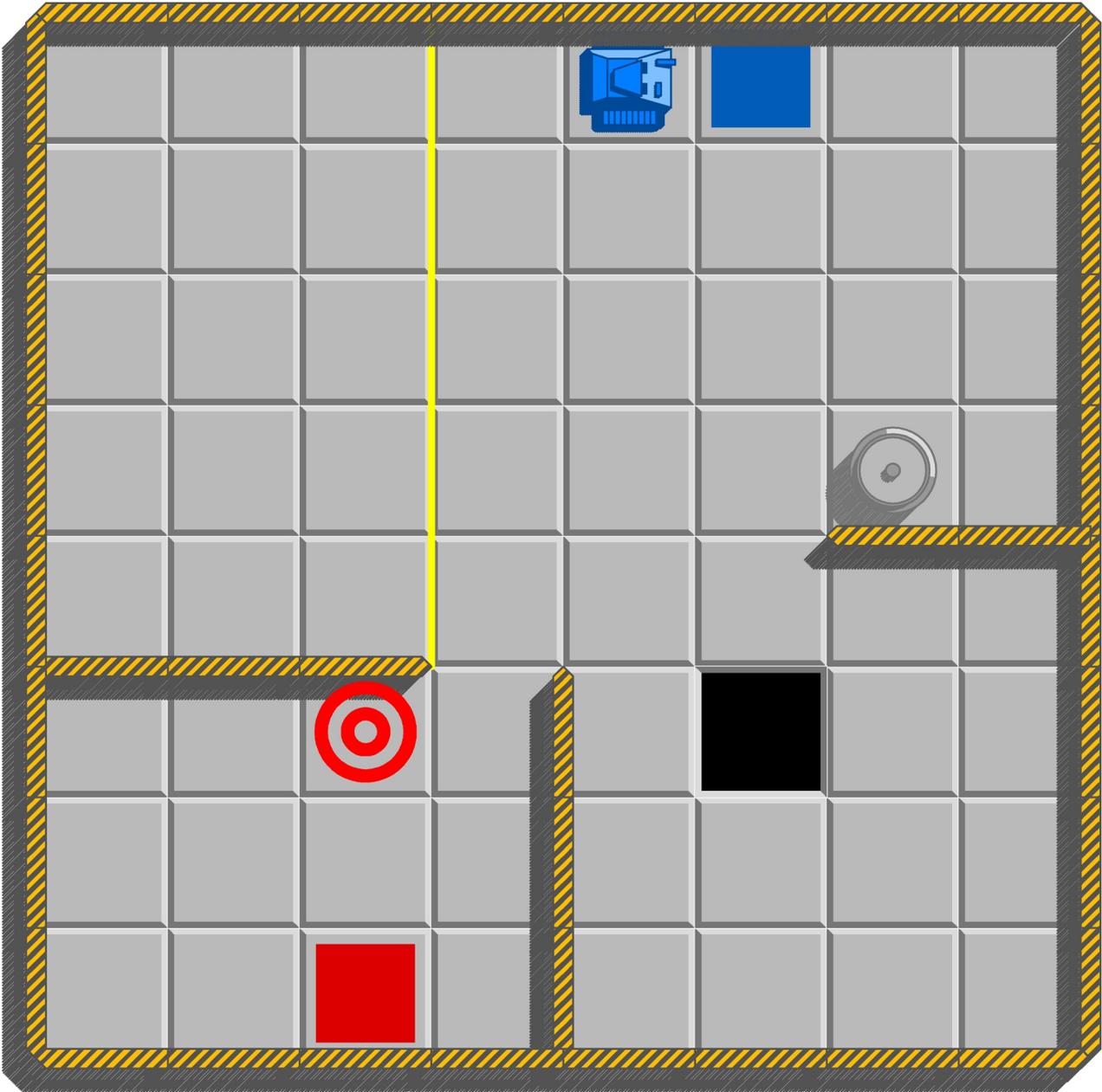
EJEMPLO TABLERO 1



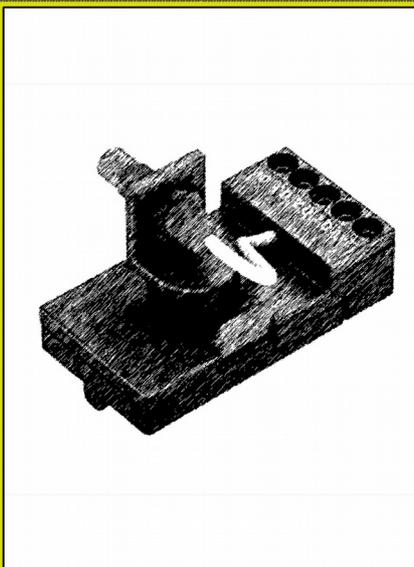
EJEMPLO TABLERO 2



EJEMPLO TABLERO 3



SENSORES

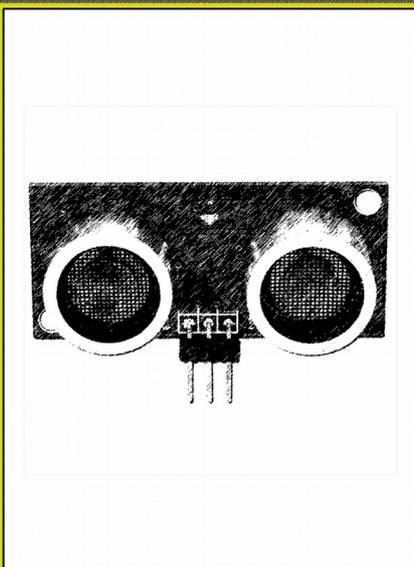


OBSTACULO

PERMITE:
DETECTAR UN OBSTACULO
CUANDO SE ALCANZA

ACTIVA:
EL FRENO

The image shows a black, rectangular sensor component with a white, curved sensor element protruding from its top surface. It is mounted on a black base with several holes.



DISTANCIA

PERMITE:
DETECTAR UN OBSTACULO
A UNA CASILLA DE DISTANCIA

ACTIVA:
EL FRENO

The image shows a black, rectangular sensor component with two large, circular, white sensor elements on its top surface. It has three pins extending from the bottom.



COLOR ROJO

PERMITE:
DETECTAR SI LA CASILLA
QUE OCUPA EL ROBOT ES ROJA

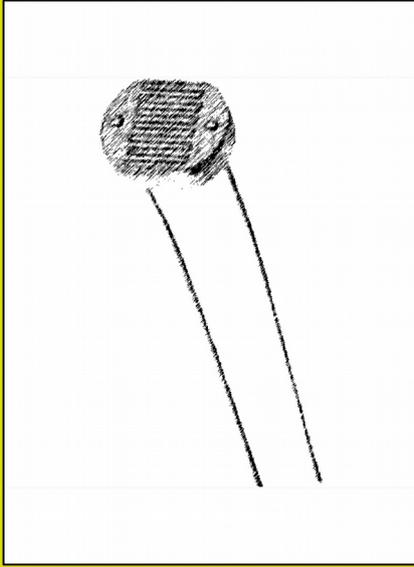
ACTIVA:
EL FRENO



COLOR AZUL

PERMITE:
DETECTAR SI LA CASILLA
QUE OCUPA EL ROBOT ES AZUL

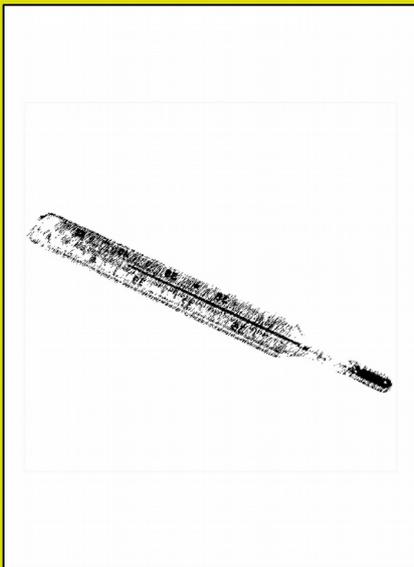
ACTIVA:
EL FRENO



LUZ

PERMITE:
DETECTAR SI AL FRENTE
HAY UN HAZ DE LUZ

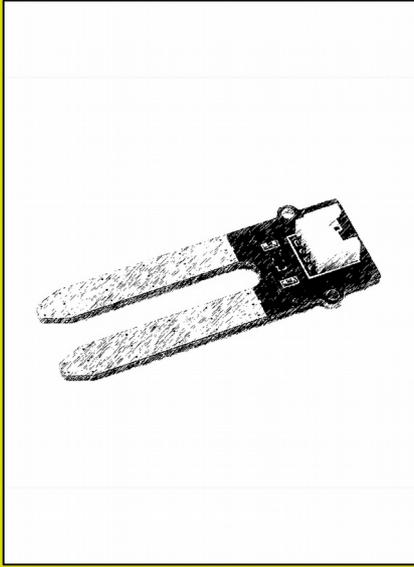
ACTIVA:
EL FRENO



TEMPERATURA

PERMITE:
DETECTAR SI AL FRENTE
LA TEMPERATURA ES ALTA

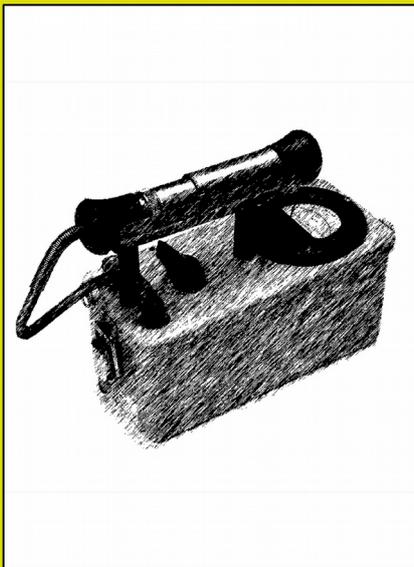
ACTIVA:
EL FRENO



HUMEDAD

PERMITE:
DETECTAR SI AL FRENTE
HAY AGUA O MUCHA HUMEDAD

ACTIVA:
LOS DESLIZADORES

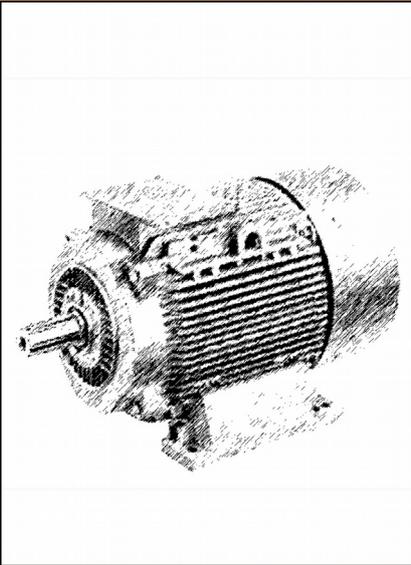


CONT. GEIGER

PERMITE:
DETECTAR SI AL FRENTE
HAY ELEMENTOS RADIOACTIVOS

ACTIVA:
EL FRENO

ACTUADORES

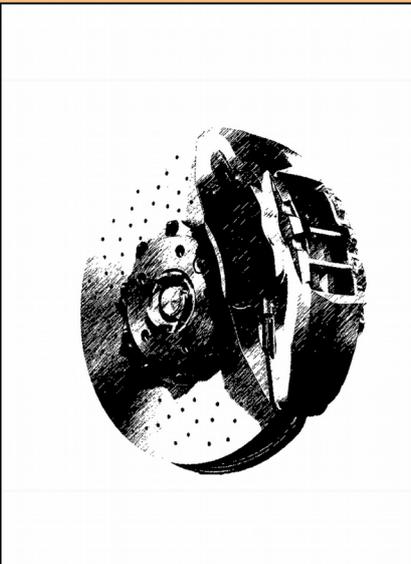


MOTOR

PERMITE:
AVANZAR EL ROBOT

SE ACTIVA:
ORDEN AVANZAR

FINALIZA:
CUANDO UN SENSOR
ACTIVA EL FRENO



FRENO

PERMITE:
FRENAR EL ROBOT

SE ACTIVA:
TRAS UN SENSOR

FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

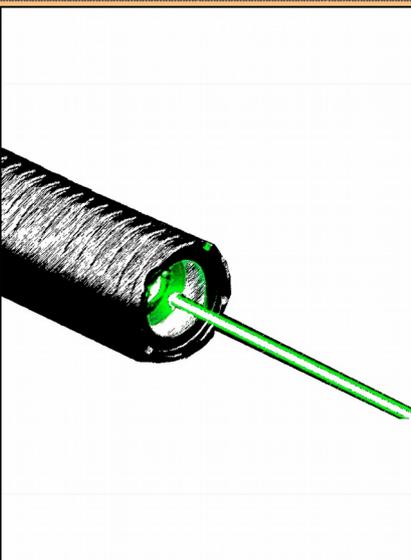


SERVOMOTOR

PERMITE:
GIRAR EL ROBOT 90°

SE ACTIVA:
ORDEN GIRO
(DERECHA O IZQUIERDA)

FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

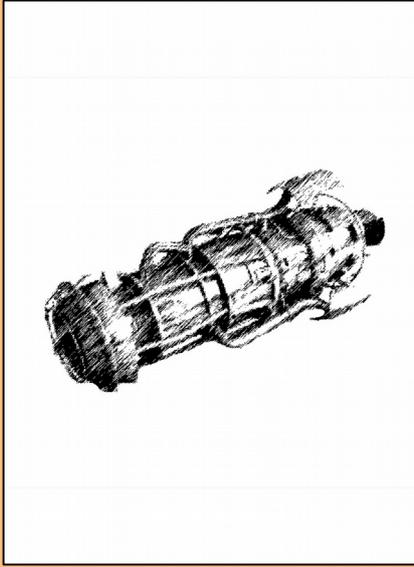


LASER

PERMITE:
DESTRUIR UN MURO U OBJETO
EN FRENTE DEL ROBOT

SE ACTIVA:
ORDEN DISPARAR

FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

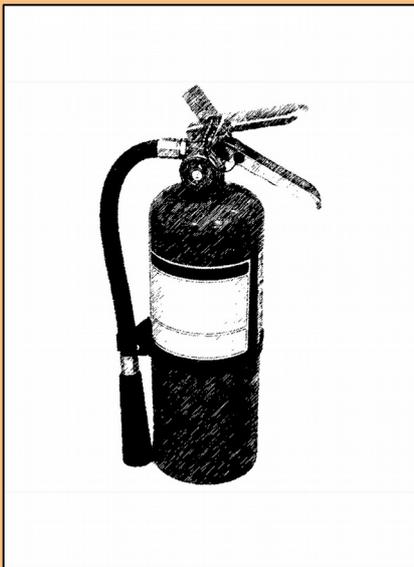


IMPULSOR

PERMITE:
SALTAR UNA CASILLA

SE ACTIVA:
ORDEN SALTAR

FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

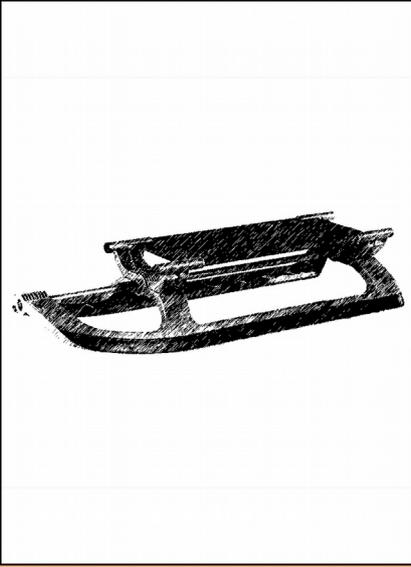


EXTINTOR

PERMITE:
APAGAR FUEGO EN
LA SIGUIENTE CASILLA

SE ACTIVA:
ORDEN DISPARAR

FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION



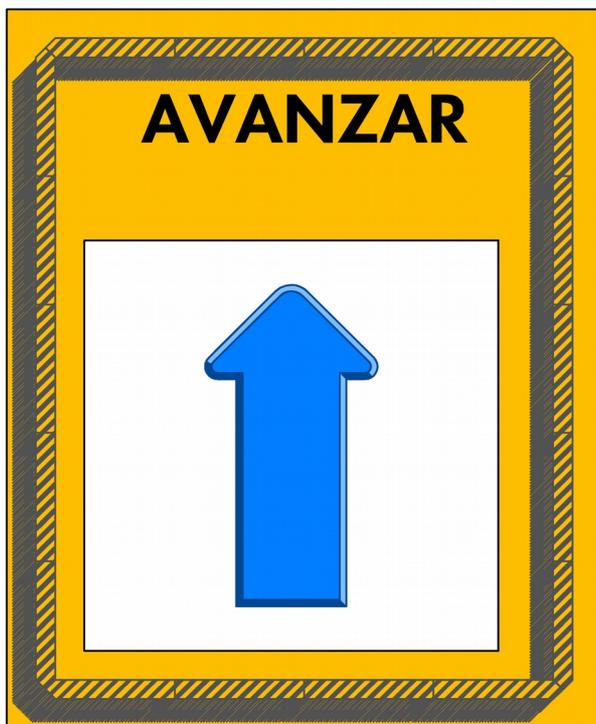
DESLIZADORES

PERMITE:
AVANZAR SOBRE EL AGUA

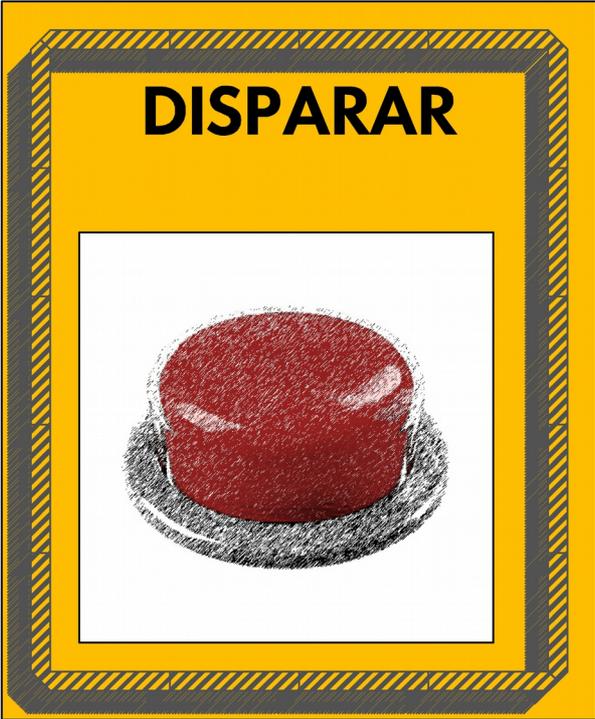
SE ACTIVA:
TRAS UN SENSOR

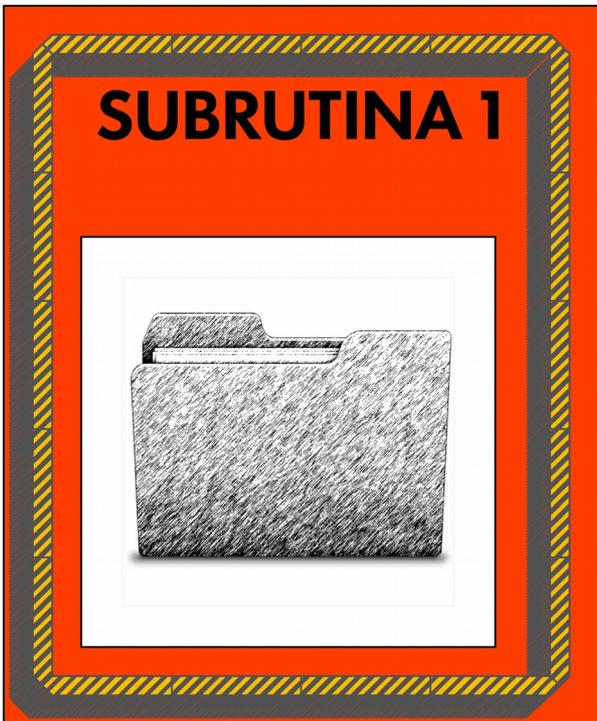
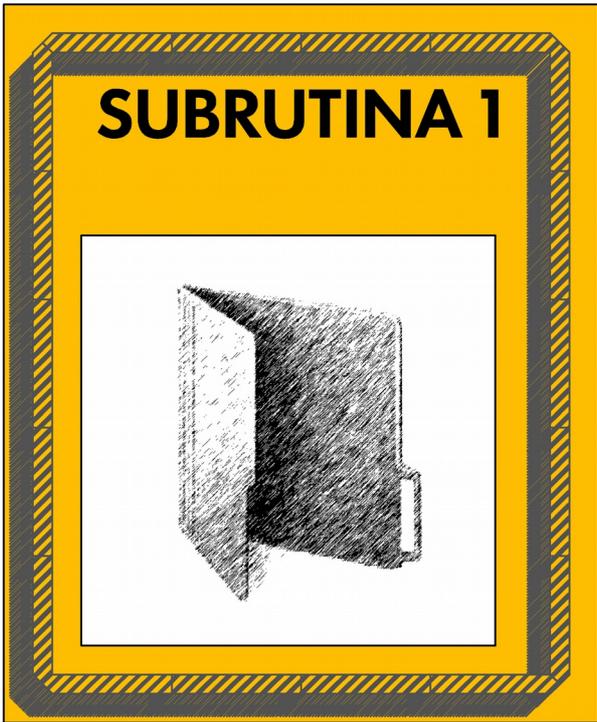
FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

COMANDOS



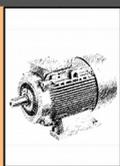






EJEMPLOS DE RESOLUCIÓN TABLERO 1

ACTUADORES



MOTOR
PERMITE:
AVANZAR EL ROBOT
SE ACTIVA:
ORDEN AVANZAR
FINALIZA:
CUANDO UN SENSOR
ACTIVA EL FRENO



FRENO
PERMITE:
FRENAR EL ROBOT
SE ACTIVA:
TRAS UN SENSOR
FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION



SERVOMOTOR
PERMITE:
GIRAR EL ROBOT 90°
SE ACTIVA:
ORDEN GIRO
(DERECHA O IZQUIERDA)
FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION



LASER
PERMITE:
DESTRUIR UN MURO U OBJETO
EN FRENTE DEL ROBOT
SE ACTIVA:
ORDEN DISPARAR
FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

SENSORES



OBSTACULO
PERMITE:
DETECTAR UN OBSTACULO
CUANDO SE ALCANZA
ACTIVA:
EL FRENO

ÓRDENES DE CONTROL

GIRO DCHA



AVANZAR



GIRO DCHA



AVANZAR



GIRO DCHA



DISPARAR



AVANZAR



ACTUADORES



MOTOR
PERMITE:
AVANZAR EL ROBOT
SE ACTIVA:
ORDEN AVANZAR
FINALIZA:
CUANDO UN SENSOR
ACTIVA EL FRENO



FRENO
PERMITE:
FRENAR EL ROBOT
SE ACTIVA:
TRAS UN SENSOR
FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION



SERVOMOTOR
PERMITE:
GIRAR EL ROBOT 90°
SE ACTIVA:
ORDEN GIRO
(DERECHA O IZQUIERDA)
FINALIZA:
AL COMPLETAR
SU ACCION

SENSORES



DISTANCIA
PERMITE:
DETECTAR UN OBSTACULO
A UNA CASILLA DE DISTANCIA
ACTIVA:
EL FRENO



OBSTACULO
PERMITE:
DETECTAR UN OBSTACULO
CUANDO SE ALCANZA
ACTIVA:
EL FRENO

ÓRDENES DE CONTROL

SUBROUTINA 1



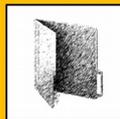
SUBROUTINA 1



AVANZAR



SUBROUTINA 1



AVANZAR



SUBROUTINA 1



AVANZAR



GIRO DCHA



ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN

YO, ROBOT

Valora del 1 al 10 los siguientes aspectos:

1. ¿Te ha gustado la actividad realizada?

2. Valora tu grado de participación en el juego

3. ¿Cuánto has aprendido sobre los robots y sus componentes?

4. ¿Crees que durante el juego se han recogido ideas de todo el equipo?

5. ¿Qué ha sido lo mejor de la actividad?

6. ¿Qué mejorarías? ¿Por qué?

Pon una nota a la actividad.....

RAMPATRAMPA

Utiliza las ventajas de la era del plástico.
Consigue que la caída se ajuste a lo que necesitas.
Y... ¡vence la carrera contra la gravedad!

6.3. RAMPATRAMPA

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Objetivos generales: Los objetivos del juego se corresponden en gran parte con los recogidos en el decreto del currículo de Secundaria, en especial:

- Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
- Adquirir destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.
- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Desarrollar habilidades necesarias para manipular con precisión y seguridad herramientas, objetos y sistemas tecnológicos.

Comportamientos deseados: Se trata de motivar para el aprendizaje de los contenidos de una Unidad Didáctica

- Se busca motivar a los alumnos en el estudio de las aplicaciones y características de los plásticos. Se pretende que, en el desarrollo de la unidad didáctica, los alumnos conozcan directamente determinados tipos de plásticos, sus características, aplicaciones y ventajas e inconvenientes de su utilización.

Descripción de los jugadores: Este punto es difícil al no existir un grupo de alumnos real.

El juego no está diseñado para acoger a todas las categorías descritas por Bartle, pero tiene su propia configuración de categorías de jugadores:

- Colaborativos: Aquellos que buscan la cohesión de su grupo, e incluso tender puentes a equipos contrarios durante el desarrollo del juego.
- Conseguidores: Los que buscarán ante todo alcanzar los objetivos que les permitan ganar el juego.
- Expresivos: Aquellos que buscarán diferenciarse mediante la personalización de su rampatrampa.
- Solitarios: Los que irán por su cuenta, sin integrarse totalmente en el equipo y sin prestar demasiada atención al juego.

Descripción de los ciclos de actividad: Al tratarse de un juego para desarrollar en una y dos sesiones, no se plantean ciclos de progresión. El ciclo básico de funcionamiento del juego se describirá posteriormente.

La diversión: El juego está bien equilibrado, no es demasiado simple, ni demasiado complejo, además fomenta el trabajo en equipo lo que permite que en cada grupo se disponga de las habilidades necesarias para poder desarrollar la actividad sin problemas. El juego permite, al final, comprobar si se han alcanzado sus objetivos específicos.

Herramientas:

Dinámicas:

- Limitaciones: El juego establece una serie de desafíos, en los que los jugadores tienen diversas opciones condicionadas por elementos materiales concretos y limitaciones en el tiempo requerido. Se requieren soluciones creativas para

alcanzar los objetivos del juego.

- Relaciones: El juego propicia el trabajo en equipo.

Mecánicas:

- Desafíos: El juego establece un objetivo que deben alcanzarse, de la forma más ajustada posible, para poder ganar el juego.
- Competición: Los equipos compiten por alcanzar un objetivo.
- Transacciones: Trueque de recursos con otros jugadores. Permite una interacción mayor de los jugadores.
- Estado ganador: Existe una situación en la que uno o varios equipos puede alzarse con la victoria en una o varias categorías.

Componentes:

- Logros: El ajuste al objetivo propuesto trae como resultado la victoria dentro del juego.
- Insignias: Representan la creatividad de los jugadores en determinados aspectos o por la consecución de determinados logros:
 - Tiempo de plástico, para el más ajustado al objetivo de tiempo previsto.
 - Multiplastic, a la rampa con más tipos de plásticos usados de forma efectiva.
 - Rampa Plus, a la rampa más original y creativa.
- Equipos: Los jugadores trabajan juntos para conseguir determinados objetivos.
- 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. Es una decisión totalmente voluntaria del jugador.

Experiencia:

- Desafío: El juego como obstáculo a batir. La diversión deriva de la emoción de competir con otros jugadores y con el juego en si mismo.
- Compañerismo: Se busca la existencia de un contenido social en el juego dentro de los equipos y estableciendo relaciones entre ellos.
- Expresión: El juego como un medio de expresarse. Los jugadores participan activamente en la generación de su rampa de una forma original y creativa.

Ubicación en el curso:

En el temario: UDs relacionadas con los materiales de uso técnico: Plásticos

Temporalmente: En el segundo trimestre del curso

Conocimientos previos requeridos: Conceptos relacionados con la seguridad en el manejo de las herramientas, así como conocimientos básicos sobre los procesos de resolución de problemas tecnológicos, expresión y comunicación de ideas.

Desarrollo posterior: Este juego sirve de introducción a la unidad didáctica de materiales de uso técnico, plásticos y permite, de forma intuitiva, acercarse a ellos para luego ir estudiando sus características, formas de manipulación, reciclaje.

Técnica didáctica:

Se emplea el juego para motivar y empezar a manejar de forma práctica diversos materiales plásticos. Además, se plantea un problema, en forma de juego, que debe ser resuelto de forma colaborativa dentro de cada equipo con una puesta en común entre toda la clase. Estamos, pues, empleando:

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje colaborativo

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO

Título: RAMPATRAMPA

Objetivos específicos:

Los alumnos dispondrán de un tablero cuadrado de 1 metro de lado de madera aglomerada. Se debe construir una estructura con plásticos de diversos tipos sobre él, de forma que, al colocar una esfera metálica en un lado del tablero, ésta tarde en llegar al otro lado veinticinco segundos o un tiempo lo más ajustado a ello. Se valorarán también los tableros que empleen de forma efectiva más tipos de plásticos, y el más original.

Material:

- Tableros de madera aglomerada cuadrado de un metro de lado, sin tratar.
- Cuñas para dar inclinación al tablero, unos 20°.
- Bolas metálicas para comprobar la rampa.
- Diversos tipos de plásticos, algunos aportados por los alumnos y otros por el docente. Ejemplo de materiales:
 - Poliuretano (Gomaespuma): Pequeñas esponjas de poliuretano de baja densidad con propiedades elásticas.
 - Láminas de cloruro de polivinilo (PVC): Láminas de PVC rígidas pero con un espesor ajustado.
 - Tubos de cloruro de polivinilo (PVC): Tubos flexibles.
 - Polietileno: Bolsas de plástico.
 - Polipropileno: Pequeñas botellas de plástico vacías.
 - Poliestireno extruido: Planchas de aislante fáciles de recortar.
 - Poliamidas: Trozos de cuerdas de nailon.
 - Celofán: Plásticos extraídos de la celulosa.
 - Plastilina: Material basado en plásticos termoestables y adiciones de otros elementos.
 - Otros: Gomas de borrar, bandas elásticas de plástico, etc.

- Herramientas y material auxiliar para poder trabajar con los plásticos.
 - Pegamento termofusible.
 - Pistola de plástico termofusible.
 - Pegamento de contacto.
 - Si está disponible: Plegadora de termoplásticos.
 - Pequeño material: Cutter, tijeras, limas, etc.

El objetivo del juego es que una bola metálica, estándar para todos los equipos, tarde en llegar de un lado a otro del tablero veinticinco segundos.

Temporalización:

Primera sesión:

Minutos

- 0-10 Introducción, presentación de materiales, breve introducción sobre la técnica de Brainstorming. Realización de un breve Checklist de forma individual.
- 11-14 Distribución en grupos y colocación de estos en sus mesas
- 15-22 Comienzo de la fase creativa: Brainstorming. Generación de ideas
- 23-30 Mejora y toma de decisiones sobre las ideas obtenidas en la fase inicial del Brainstorming
- 31-50 Construcción de las rampas

Segunda sesión:

- 0-5 Tiempo para dudas.
- 6-50 Construcción de rampas

Tercera sesión:

- (Opcional)
- 0-5 Tiempo para dudas.
- 6-50 Construcción de rampas

Cuarta sesión

- 0-5 Colocación de los grupos y revisión de sus rampas
- 6-25 Presentación de cada rampa indicando sus particularidades y lo que se espera del trabajo
- 26-35 Comprobación del circuito con la caída de la bola. Pueden comprobarse de forma simultánea varias rampas. Comprobación del número de plásticos usados
- 36-38 Votación popular sobre la rampa más creativa.
- 39-42 Entrega de diplomas al *Tiempo de Plástico*, *Multiplastic* y *Rampa Plus* y colocación en el taller para su exposición.
- 43-50 Elaboración de un cuestionario sobre lo que más ha llamado la atención, la idea más “brillante” en el uso de materiales plásticos, el resultado más inesperado al usar un material concreto, etc.

Ciclos de actividad:

Es un juego de una única ronda distribuida en varias fases:

- Preparación previa
- Proyecto de una solución técnica
- Construcción del prototipo
- Comprobación de la solución propuesta

1.- Preparación previa

Se pide a los alumnos que recojan diferentes tipos de plásticos una o dos sesiones antes para construir un objeto de tamaño máximo de 1 metro por 1 metro.

La sesión en la que se vaya a construir, el docente examina los plásticos y los admite o no para su uso y si estos serán de uso sólo para el equipo o para todos. Además, aportará más plásticos de libre disposición para los diferentes equipos y material auxiliar para la construcción del prototipo. Todos los materiales quedan expuestos de forma que todos los jugadores puedan verlos.

En este momento también hay que dar indicaciones específicas sobre el uso de determinados plásticos, como qué se puede hacer y qué no con ellos, cuales son incompatibles, repasar las instrucciones de seguridad en el trabajo de taller y en el manejo de las herramientas, etc.

2.- Proyecto de una solución técnica

El ejercicio se presentará por medio de un Checklist. Durante la fase de introducción y preparación de materiales se proyectara el siguiente video:

<https://www.youtube.com/watch?v=jv9XxmMVDFo>

Una vez visualizado se realizaran las siguientes preguntas:

- ¿Cómo resuelve los cambios de dirección?
- ¿Usa obstáculos a lo largo de la rampa?
- ¿Utiliza materiales elásticos para frenar la bola?

El objetivo es que capten ideas y las puedan plasmar de una manera eficaz sobre su proyecto, por supuesto, es necesario modificarlas, puesto que nuestro proyecto debe estar incrustado en una superficie vertical y no en una estructura en 3D. También deben sustituir los materiales mostrados por otros de naturaleza plástica o combinarlos de una forma distinta.

Posteriormente y ya una vez confeccionado los grupos, se realizará un Brainstorming dentro de cada equipo para fijar los métodos que se van a seguir para su consecución.

Al usar esta técnica, se da voz a todos los miembros del equipo, pues las opciones no se discuten en el momento de la generación, dando mayor libertad a la hora de plantear ideas. También permite incluir, en el diseño, elementos creativos de varios miembros del equipo y generar mejoras sobre ideas planteadas. Todo esto apoya la valoración positiva del trabajo en equipo y la optimización de resultados empleando actividades colaborativas en un grupo.

Estas técnicas se adaptan mejor a la actividad planteada, pues no requieren el conocimiento profundo de objetos similares para afrontar su resolución.

Otro aspecto que deberá plantearse los equipos es si precisan intercambiar o pedir materiales a otros equipos.

3.- Construcción del prototipo

Con los materiales disponibles, construyen su rampa.

Durante la construcción, el encargado de compras y adquisiciones, puede negociar con otros equipos para obtener más materiales.

4.- Comprobación de la solución propuesta

Se exponen todas las rampas y se comprueba la consecución de los objetivos. Se designa ganador del juego en las diferentes categorías:

- Tiempo de plástico: A la consecución del objetivo de tiempo.
- Multiplastic: La que use más plásticos de forma efectiva.
- Rampa Plus: La que sea más creativa y original. Esta última categoría se gana por votación popular.

Organización de los equipos

Es un juego que se desarrolla por equipos que compiten entre sí.

Cada uno debe designar a un portavoz para comprobar la solución propuesta.

Se requiere también de un encargado de adquisiciones, para negociar con otros equipos el trueque de materiales o simplemente su cesión.

Previsión de posibles problemas y eventualidades

- No hay electricidad durante la construcción de la rampa: Esto implica que no se podrán usar las plegadoras o dobladoras de plástico ni las termofusibles. Empleamos herramientas manuales de corte, bridas y cola de contacto.
- Los grupos terminan rápido el trabajo: Elaboración de un pequeño documento sobre la gestión final de la rampa, es decir como se debe reciclar.
- Alguna rampa no funciona. No pasa nada, el objetivo de la actividad es aprender, no construir una rampa.

Evaluación

El juego es un instrumento de aprendizaje y motivación, no de evaluación del conocimiento de los alumnos. Se puede jugar mal y aprender mucho, de hecho es posible que de los errores se aprenda más que de los aciertos en el juego.

La actividad se evaluará en base a tres fuentes de información:

- Las observaciones del docente.
- La evaluación que realizarán los alumnos sobre la actividad.
- Las aportaciones que realicen los alumnos durante el resto de la UD.

Trabajo de grupo

Para concluir la unidad didáctica se puede pedir a los alumnos que realicen un trabajo explicando como se puede reciclar el material que emplearon para construir la rampa.

FOTOS



Materiales para construir el tablero



Tablero con pendiente

ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN

RAMPATRAMPA

Valora del 1 al 10 los siguientes aspectos:

1. ¿Te ha gustado la actividad realizada?

2. ¿Te has sentido motivado para ganar la competición?

3. ¿Crees que ahora sabes más sobre los plásticos?

4. ¿Crees que la rampa recoge ideas de todo el equipo?

5. ¿Qué ha sido lo mejor de la actividad?

6. ¿Qué mejorarías? ¿Por qué?

Pon una nota a la actividad.....

wikiquiz

Internet puede saber muchas cosas

¿Sabes tú todo sobre internet?

Comprobemos si realmente tienes todas las respuestas

6.4. WIKIQUIZ

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Objetivos generales: Los objetivos del juego se corresponden en gran parte con los recogidos en el decreto del currículo de Secundaria, en especial:

- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador así como su funcionamiento y formas de conectarlos.
- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Promover actitudes críticas frente a la información accesible en diversas fuentes, especialmente Internet.

Comportamientos deseados: Se trata de motivar para el aprendizaje de una Unidad Didáctica

- Se busca motivar a los alumnos en el estudio de los contenidos de la UD TICs e Internet. El objetivo de esta actividad no será más que, durante el transcurso de la unidad didáctica, los alumnos relacionen las preguntas planteadas en el juego con los contenidos de la misma. Sus comentarios e interacción indicarán si los objetivos llegaron a alcanzarse.

Descripción de los jugadores: Este punto es difícil al no existir un grupo de alumnos real.

El juego no está diseñado para acoger a todas las categorías descritas por Bartle, pero tiene su propia configuración de categorías de jugadores:

- **Colaborativos:** Aquellos que buscan tender lazos dentro de la clase de forma que funcione como un grupo cohesionado en la toma de decisiones.
- **Conseguidores:** Los que buscarán ante todo alcanzar los objetivos que permitan ganar el juego.
- **Reflexivos:** Aquellos que intentarán ver más allá del juego y comparar las soluciones a las respuestas con su experiencia personal.
- **Solitarios:** Los que irán por su cuenta, sin integrarse totalmente en el juego o en el grupo.

Descripción de los ciclos de actividad: Al tratarse de un juego para desarrollar en una sesión, no se plantean ciclos de progresión. El ciclo básico de funcionamiento del juego se describirá posteriormente.

La diversión: El juego está bien equilibrado, no es demasiado simple, ni demasiado complejo, además fomenta el trabajo en equipo de toda la clase lo que permite que se disponga de las habilidades necesarias para poder desarrollar la actividad sin problemas. El juego permite en cada ronda comprobar si se han alcanzado los objetivos específicos del juego.

Herramientas:

Dinámicas:

- **Limitaciones:** El juego establece una serie de preguntas que los jugadores deben responder, pero para tener más opciones de ganar se debe establecer una estrategia común, por lo que sus acciones deben limitarse en función de las acciones de los demás jugadores.
- **Relaciones:** El juego propicia el trabajo en equipo, donde cada alumno desempeña un papel concreto con sus responsabilidades, pero donde las decisiones finales se adoptan entre todos.

Mecánicas:

- **Desafíos:** El juego establece un objetivo que debe alcanzarse para poder ganar el

juego mediante la resolución de pequeñas cuestiones.

- Cooperación: Para ganar el juego la cooperación es necesaria, si los jugadores actúan de forma individual, es fácil que pierdan.
- Feedback: El marcador de puntuación facilita una visión general del grado de consecución de los objetivos del juego.
- Estado ganador: Existe una situación en la que el juego finaliza y se determina si se ha alcanzado la victoria.

Componentes:

- Logros: Cada desafío resuelto trae como resultado el avance dentro del juego.
- Tablero de marcadores: Donde queda reflejada la situación de la clase con respecto al objetivo final.
- Puntos: Representación numérica de la progresión de la clase.

Experiencia:

- Desafío: El juego como obstáculo a batir. La diversión deriva de la emoción de competir con otros jugadores y con el juego en si mismo.
- Compañerismo: Se busca la existencia de un contenido social en el juego dentro de los equipos y estableciendo relaciones entre ellos.

Ubicación en el curso:

En el temario: UDs relacionadas con las TICs e Internet

Temporalmente: En el segundo trimestre del curso

Conocimientos previos requeridos: Ninguno

Desarrollo posterior: Este juego sirve de introducción a la unidad didáctica de Tecnologías de la comunicación. Internet. Se trata de una aproximación al contenido a través de los conocimientos previos de los alumnos.

Técnica didáctica:

Se emplea el juego para introducir conceptos y contenidos basados en Internet. Las preguntas planteadas deben ser resueltas de forma colaborativa entre toda la clase. Estamos, pues, empleando: Aprendizaje colaborativo.

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO

Título: WIKIQUIZ

Objetivos específicos:

Se irán formulando diversas preguntas sobre curiosidades relacionadas con las TICs e Internet. Sobre diferentes escalas apropiadas a la pregunta, cada alumno podrá votar por el rango que considera más probable en el que se encuentre la respuesta a la misma. La clase gana puntos en el desarrollo del juego según el número de respuestas correctas.

Material:

- Unas escalas que se pueden proyectar o dibujar en la pizarra.
- Marcador de puntuación obtenida.
- Elementos de colores: Papeles, canicas, cartoncillos, etc. para contestar las preguntas, los alumnos disponen de un número limitado de elementos para contestar, por lo que un error puede acarrear otros.
- Una caja o urna para depositar las respuestas.

El objetivo del juego es acertar el máximo número de preguntas.

Temporalización:

Primera sesión:

Minutos

0-15	Introducción, presentación del juego
16-40	Comienzo del quiz
41-50	Evaluación de la actividad

Preparación previa:

Cada jugador recibe un número determinado de cartoncillos de colores, 3 de cada.

Ciclos de actividad:

Sólo existe una frase: Pregunta y respuestas.

- El docente plantea una pregunta.
- Se establece un debate entre los jugadores para determinar que respuesta es la correcta y la estrategia que se debe seguir para ganar.
- Los jugadores responden depositando, en una caja o urna, un cartón con el color que consideran correcto para responder a esa pregunta. Es obligatorio depositar un cartón, nadie puede abstenerse de votar.
- Cada color se corresponde con un lugar en la escala de respuestas.
- Si la mayoría de los jugadores ha contestado correctamente, la clase en conjunto gana dos puntos y avanza posiciones en el marcador.
- El juego termina cuando se han contestado todas las preguntas.
- La clase, en su conjunto, gana si se supera una determinada puntuación.

El juego posee un componente estratégico muy básico. Al disponer cada alumno sólo de 3 cartones de cada color, fallar demasiadas respuestas conlleva que sea imposible que puedas responder correctamente a otra. Por eso, la clase también debe discutir si parte de los jugadores debe votar a una opción diferente para mantener opciones en preguntas futuras.

Cabe la posibilidad de dar un punto, si la opción correcta es la segunda más votada. En caso de empate, se valorá la opción que dé más puntuación.

También es posible permitir el uso de pistas para las preguntas, bien limitándolas a dos o tres durante todo el juego, o bien a discreción del profesor según como vea que se va desarrollando el juego.

Final del juego

Cuando se terminan las preguntas, se procede a verificar si se ha alcanzado la puntuación mínima para ganar. 10 puntos si no se contabilizan las segundas opciones, 14 si se contabilizan.

Equipos:

Toda la clase juega de forma conjunta, tratando de batir el reto que el docente les propone. No es precisa distribución de roles.

Previsión de posibles problemas y eventualidades

- No se crea un clima adecuado para jugar o bastantes alumnos no muestran interés en el juego. Esta eventualidad supone un pequeño fracaso para el juego, quizá no ha sido suficientemente atractivo, o la presentación no ha sido la adecuada. Nuevamente, se puede aprovechar el material del juego para, en lugar de jugarlo, emplear las preguntas como curiosidades de las TICs e Internet, introduciendo así el tema y motivando a los alumnos para estimular un mejor aprendizaje.

Evaluación

El juego, tal y como está planteado en los puntos anteriores, es un instrumento de aprendizaje y motivación, no de evaluación del conocimiento de los alumnos. Se puede jugar mal y aprender mucho, de hecho es posible que de los errores se aprenda más que de los aciertos en el juego.

La actividad se evaluará en base a tres fuentes de información:

- Las observaciones del profesor.
- La evaluación que realizarán los alumnos sobre la actividad.
- Las aportaciones que realicen los alumnos durante el resto de la UD.

Otras opciones para el juego

El juego puede emplearse como medio de repaso de los contenidos de otras unidades didácticas. Una vez que los alumnos estén familiarizados con la dinámica del mismo, llevará mucho menos tiempo jugarlo.

En este caso, deberán ajustarse las preguntas y la puntuación mínima al nivel requerido.

Referencia: El juego está basado en el juego de tablero Fauna.³³

33 Friese, F. *Fauna*. Günzburg: HUCH! & Friends, 2008.

LISTADO DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS

1. ¿En que año del siglo XX se lanzó el primer mensaje de spam?

Escala: 0 - 100

Respuesta: 78 (1978)

Anécdota: Mostraba las ventajas de un nuevo modelo de computadoras DEC

Pista: El uso de la primera dirección de correo electrónico estandarizado con la arroba fue en 1971 y fue: tomlinson@bbn-tenexa

2. ¿Por qué letra empieza el nombre del país con mayor número de internautas?

Escala: A - Z

Respuesta: C (China)

Pista: el segundo es Estados Unidos con 310.322.257 (Dato de 2014)

3. ¿Cuántas visitas ha recibido el vídeo más visto en Youtube?

Escala: 0 - ∞

Respuesta: Más de 2.000.000.000 (2.147.483.647)

Anécdota: El título del vídeo es “Gangnam Style”

Pista: Se trata de un vídeo musical coreano

4. ¿Qué versión de la Web se asocia con la Web Semántica donde la propia red genera contenidos?

Escala: 0 - 10

Respuesta: Web 3.0

Pista: La Web 2.0 permite a los usuarios compartir datos y no sólo consultar información.

5. ¿Cuántos kilos de CO2 se vierten a la atmósfera por cada 50 correos electrónicos que se envían?

Escala: 0 - 100

Respuesta: 32 kg

Pista: Te aseguro que no pasan de 50 kg

6. ¿Cuál es porcentaje aproximado de cuentas en las redes sociales que son Robots o Spammers?

Escala: 0 – 100

Respuesta: 40%

Pista: Aunque no lo creas no llega a la mitad

7. ¿Por qué letra empieza el nombre de la red social que acumula el mayor número de contenidos compartidos en Internet?

Escala: A – Z

Respuesta: F (Facebook)

Anécdota: Acumula cerca del 44% de los contenidos

Pista: La creo un estudiante de Harvard

8. ¿Cuál es el porcentaje de contenidos digitales no piratas consumidos en España según el Observatorio de la piratería y hábitos de consumo digital

Escala: 0 – 100

Respuesta: 40%

Pista: Menos de la mitad y si no pensad lo que hacen vuestros conocidos

9. Aproximadamente, ¿cuántos blogs hay en el mundo?

Escala: 0 - ∞

Respuesta: 200.000.000

Pista: Cada día se crean unos 120.000

10. ¿Por qué letra empieza el nombre de una red que permite conectar varios ordenadores entre sí de forma inalámbrica?

Escala: A – Z

Respuesta: W (WLAN)

Pista: Piensa un poco en que pone en el router de tu casa o en como lo designarías en inglés

ESCALA PARA LAS RESPUESTAS

0	2	4	6	8	10
0	20	40	60	80	100
0	1.000	100.000	10.000.000	1.000.000.000	∞
A	B C D E	F G H I	J K L M N Ñ O P	Q R S T U V W X Y Z	

ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN

wikiquiz

Valora del 1 al 10 los siguientes aspectos:

1. ¿Te ha gustado la actividad realizada?
2. Valora tu grado de colaboración en el juego
3. ¿Crees que ahora sabes más sobre internet?
4. ¿Crees que se han respetado las ideas de toda la clase?
5. ¿Qué ha sido lo mejor de la actividad?

6. ¿Qué mejorarías? ¿Por qué?

Pon una nota a la actividad.....

STAR WARS

Hace algún tiempo en una galaxia muy muy lejana,
naves rebeldes nos han atacado traicioneramente
destruyendo nuestra estrella de la muerte...de nuevo.
Pero esta vez... ¡Conseguiremos construirla!

6.5. STAR WARS

INTRODUCCIÓN

Star Wars es un juego distinto a los planteados anteriormente. Aquí se plantea la gamificación del curso completo. Es decir, la aplicación de las técnicas y mecanismos del juego a un entorno que no es claramente lúdico. Por supuesto que lo pasaremos bien, pero es algo distinto. El juego se muestra pero de una forma más velada, no es totalmente explícito como en los anteriores. Los alumnos irán adquiriendo habilidades según superen los niveles del juego por haber logrado resolver el desafío, gracias a sus nuevas competencias. Como los rebeldes a menudo intentarán atacarnos, siempre habrá posibilidades para demostrar que puedes colaborar en la reconstrucción de la Estrella y de paso ganar alguna insignia.

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

Objetivos generales: Los objetivos del juego se corresponden con los recogidos en el decreto del currículo de Secundaria dado que se trata de la gamificación del curso completo:

- Abordar con autonomía y creatividad problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
- Adquirir destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos y sistemas tecnológicos.
- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su

viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.

- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Comprender las funciones de los componentes físicos de un ordenador así como su funcionamiento y formas de conectarlos. Manejar con soltura aplicaciones informáticas que permitan buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar y presentar información, empleando de forma habitual las redes de comunicación.
- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Conocer las oportunidades que ofrece el entorno tecnológico y productivo de la Comunidad Autónoma.
- Desarrollar habilidades necesarias para manipular con precisión y seguridad herramientas, objetos y sistemas tecnológicos.
- Promover actitudes críticas frente a la información accesible en diversas fuentes, especialmente Internet.

Comportamientos deseados: Se trata de abordar un curso completo.

- Se busca motivar a los alumnos en el estudio de los contenidos del curso de forma que, poco a poco, se vayan sustituyendo las motivaciones extrínsecas por otras intrínsecas. Es un objetivo ambicioso que puede no alcanzarse totalmente, pero sí, materializarse, a lo largo del curso, un incremento, en cantidad y calidad, de las propuestas de los alumnos en las diferentes actividades.

Descripción de los jugadores: Este punto es difícil al no existir un grupo de alumnos real sobre el que realizar el análisis. En función de las actividades la descripción de jugadores podrá variar, desde cuadros más colaborativos a aquellos basados en esquemas sociales o más competitivos, aunque sea una competición contra un enemigo ficticio.

Descripción de los ciclos de actividad y progresión: El juego se desarrolla durante un curso completo. Por ello, debe establecerse un ciclo de progresión. Durante la primera parte del curso, se debe programar una entrada suave en la dinámica. En este periodo de tiempo, se irán introduciendo los objetivos del juego, la forma de afrontar los ciclos de actividad que regularán el desarrollo de cada una de las actuaciones. Progresivamente se plantearán desafíos que deben superarse para pasar al siguiente nivel. Estos desafíos parece lógico que coincidan con las distintas unidades didácticas del curso. La gamificación del curso debe permitir diversas rutas para completar los retos, de forma que sea posible, para cada alumno, adaptarse y superar los desafíos. Para ello, hay varias técnicas que no se han desarrollado en este trabajo por exceder sus objetivos. Un clásico ejemplo, es la técnica conocida en inglés como *mining*. Ésta permite obtener puntos de una forma sencilla, mediante la repetición de actividades no complejas, generalmente rápidas de realizar, que ayuden a consolidar lo aprendido. Pueden hacerse pruebas escritas, pero por supuesto no pueden ser el único modo de superación del nivel. Básicamente, los ciclos de actividad adoptarán la forma que se indicó en los apartados anteriores, pero habrá que definirlos totalmente en función de cada actividad.

La diversión: Nuevamente es complejo detallar este punto por la definición parcial de este juego. Pero desde luego, no cabe duda, que el juego en su conjunto debe ser divertido, debe promover ese canal de flujo que Csikszentmihalyi nos resaltó.

Herramientas: De forma general, el juego se encuadrará en una experiencia que abarcará prácticamente todos los puntos detallados en apartados anteriores. Aunque las dinámicas, mecánicas y componentes concretos necesitan una mayor concreción del juego para detallarlas totalmente. Sin embargo, los siguientes elementos, son realmente importantes, mantenerlos en el transcurso del año.

Experiencia:

- **Fantasia:** El juego planteado como un mundo alternativo que es más interesante que el real.
- **Narrativa:** El juego como drama, bien porque el propio juego dispone de una historia creada por los diseñadores, bien porque esta narrativa se va creando por los propios jugadores en el transcurso del juego.
- **Desafío:** El juego como obstáculo a batir. La diversión en este tipo de experiencias deriva de la emoción de competir con otros jugadores o con el juego en si mismo.
- **Compañerismo:** La experiencia implica un alto contenido social y la motivación para jugar se multiplica si se interactúa con otros en la actividad que se estamos desarrollando.

- Descubrimiento: El juego como un territorio que hay que explorar. Este tipo de experiencia es difícil de proporcionar salvo con ayuda de ordenadores y suelen requerir bastante tiempo para jugar.
- Expresión: El juego como un medio de auto-descubrimiento para expresarse uno mismo. Generalmente lleva aparejados mecanismos para que el jugador participe activamente en la generación de su personaje o permita que modifique sustancialmente el contenido del juego.
- Sensación: Se percibe una sensación placentera al jugar. Podemos decir que cuando existe este tipo de experiencia el juego nos entra por los sentidos, nos gusta la estética, el diseño u otros factores.

Dinámicas:

- Narrativa: El hilo conductor del juego, lo que junta las piezas, dando coherencia a la historia desarrollada en el juego. Se trata de una narrativa explícita que complementa y da continuidad a los objetivos. La puesta en escena de esta narrativa es importante y favorece el desarrollo del mismo.
- Progresión: El jugador tiene que poder progresar dentro del mismo. A medida que el alumno progresa se va involucrando en el juego. Es importante el proceso embarque. Cuando el jugador avanza, las opciones deben ampliarse para que no tenga la sensación de que todo es igual, el juego debe cambiar.
- Relaciones: Este juego requiere muchos jugadores, de hecho se precisa de toda la clase, y así es más divertido. El diseño de las actividades debe ser cuidadoso para potenciar la colaboración entre los alumnos.

Mecánicas:

- Cooperación: Los jugadores trabajan juntos para conseguir los objetivos marcados. En este juego, se combinan la cooperación y la competición contra un elemento externo. Esta combinación ofrece muchas posibilidades de diversión y fomenta la relación entre los alumnos.
- Feedback: Es fundamental que el jugador reciba información sobre su actuación en el juego lo más rápido posible tras sus acciones. Esta información se materializará a través de componentes que deben detallarse en el desarrollo del juego. También debe estudiarse la forma en la que el docente recibe feedback sobre la actividad y su adecuación a los objetivos previstos.

Componentes:

Los componentes deberán desarrollarse junto con la elaboración del juego. Sin embargo, sí es conveniente indicar que este juego permite la personalización; así como también, mediante el empleo de avatares u otros mecanismos desarrollar la expresión libre de los alumnos dentro del contexto del juego.

Ubicación en el curso:

En el temario: Todo el contenido del tercer curso de la ESO en la materia de Tecnología.

Temporalmente: El curso completo.

Técnica didáctica:

En el transcurso de las distintas actividades en las que se desarrollará el curso, se emplearán diversas técnicas didácticas, desde el Aprendizaje Basado en Problemas o Proyectos, a lecciones más complejas explicadas directamente por el docente.

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO

Título: **STAR WARS**

Objetivos específicos:

El objetivo del juego es reconstruir la Estrella de Muerte. Hasta ahora nos la han destruido dos veces esos malditos rebeldes con la ayuda del nuevo Jedi. Ya se sabe, a la tercera va la vencida y, esta vez, seguro que lo conseguiremos.

Desarrollo:

El desarrollo de este juego excede los objetivos de este trabajo, por lo que no se detalla en este apartado. Sin embargo, sí puede ser una propuesta de continuidad.

De forma esquemática se describen las posibles actividades en las que el juego se puede dividir:

1. *Proyectando la Estrella*

Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos

2. *Detectado un fallo en el modelo 3D*

Bloque 3. Técnicas de expresión y comunicación

3. *Fuera de presupuesto, ¡usaremos plástico!*

Bloque 4. Materiales de uso técnico

4. *¡Esta vez no fallará la energía!*

Bloque 5. Electricidad y electrónica

5. *Nos visita el nuevo emperador. Preparando la revisión*

Bloque 2. Hardware y software

6. *Estrella 3.0*

Bloque 6. Tecnologías de la comunicación. Internet

7. *Necesitamos energía en Endor*

Bloque 7. Energía y su transformación

8. *Llegó R2-D3*

Bloque 8. Control y robótica

9. *Eco Estrella. Respeta la Galaxia*

Bloque 9. Tecnología y sociedad

Como puede observarse, los bloques del contenido del decreto se relacionan directamente con la división propuesta.

Equipos:

Este juego lo realiza toda la clase de forma conjunta, tratando de batir los desafíos que marcan el ciclo de progresión del juego. Sin embargo, para algunas actividades y por razones de racionalización del trabajo grupal, la clase se puede subdividir en equipos más pequeños que permitan afrontar mejor las actividades.

Previsión de posibles problemas y eventualidades

- Algunos alumnos no se muestran dispuestos a jugar o no se crea el ambiente apropiado para que el juego se desarrolle con normalidad. En este caso no hay opción, el juego debe seguir adelante, si bien deberá modificarse para atraer a todos los alumnos, al fin y al cabo, seguro que contaremos con la colaboración de gran parte de la clase.
- Puede haber más eventualidades derivadas de las actividades, pero deberán solucionarse en función del grupo concreto con el que se esté trabajando.

Evaluación

Este punto no puede definirse sin desarrollar más el transcurso del juego. En función de las actividades, de la evolución del juego y de los alumnos se deberán concretar las formas de evaluación.

Referencia: El juego emplea como contexto el universo ficticio creado por George Lucas para las películas de la Guerra de las Galaxias.

7. COMPARATIVA ENTRE LOS JUEGOS

Empleando como base las distintas tipologías y características de los juegos desarrolladas en los puntos anteriores de este trabajo, se establece la siguiente comparativa entre los diferentes juegos:

	Conectados	Yo, Robot	Rampatrampa	Wikiquiz	Star Wars
Uso	Aprendizaje	Aprendizaje	Motivación Inicial	Motivación Inicial	Motivación
Técnicas	ABP – Colaborativo	ABP – Colaborativo	ABP – Colaborativo	Colaborativo – ABP	Varias
Sesiones	4-5	2-3	3-4	1	Todo el curso
Ciclos Progresión	Limitados	Limitados	No	Limitados	Sí
Posición del Alumno	Principal	Principal	Principal	Principal	Principal
Explícito/Implícito	Explícito	Explícito	Explícito	Explícito	Implícito
Feedback	En cada turno	En cada turno	Sólo al final	En cada turno	Todavía sin definir
Cooperación	Más con el equipo	Con el equipo	Con el equipo	Con la clase	Con la clase
Competición	Entre equipos	Entre equipos	Entre equipos	Externa	Externa
Creatividad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Autonomía	Sí	Sí	Sí	Sí	Todavía sin definir
Voluntario	No	No	No	No	No
Esfuerzo del Docente	Importante	Importante	Importante	Importante	Muy importante
Adaptación al grupo	No evaluable ahora				

Según su forma de uso:

Los dos primeros están pensados para aprender jugando, desarrollar competencias de una forma diferente. Por ejemplo, *Conectados* permite experimentar en primera persona el funcionamiento de una red eléctrica simplificada, mientras se manejan conceptos como energías renovables, sus ventajas e inconvenientes, o se puede analizar porque el mapa eléctrico actual es como es. *Yo, Robot*, permite a los alumnos controlar de forma sencilla un robot, adaptarlo para que cumpla su cometido, pueden analizar los fallos de diseño y la importancia que una programación eficiente tiene en un sistema.

Rampatrampa y *Wikiquiz* pretenden despertar el interés sobre la materia que luego se tratará. Su planteamiento parte de la teoría constructivista del conocimiento, donde el estudiante experimenta para construir su propia base de conocimiento antes de entrar de lleno en su estudio.

Star Wars no es un juego en sí, sino que emplea las estrategias de motivación del juego en un entorno no lúdico. Es la gamificación de la asignatura completa.

Técnicas didácticas:

Los tres primeros se fundamentan en el aprendizaje basado en problemas a la vez que emplean elementos del aprendizaje colaborativo. *Wikiquiz* funciona al revés, el aprendizaje se desarrolla de forma colaborativa, si bien el juego también requiere ser visto como un problema en si mismo que necesita ser resuelto para ganar. *Star Wars* se terminará configurando como un conjunto que probablemente agrupará varias técnicas didácticas, pero que no se desarrollan totalmente en esta trabajo, pues excede sus objetivos.

Temporalización, ciclos de actividad y progresión:

Los cuatro primeros son juegos relativamente cortos, se desarrollan en un tiempo comprendido entre una y cinco sesiones, *Star Wars* abarca el curso completo.

La restricción temporal de los primeros impide que se desarrollen ciclos de progresión, por lo que el proceso de aprendizaje del juego es más limitado y debe desarrollarse en los primeros turnos en el caso de *Conectados*, *Yo, Robot* y *Wikiquiz*. El juego *Rampatrampa* no permite los ciclos de progresión, pues significaría de alguna manera repetir el juego completo. Por ello, en estos juegos, resulta más complicado transformar la motivación extrínseca en intrínseca, requieren un trabajo adicional a lo largo del curso para evitar que queden como meras anécdotas. También corren el riesgo de dejar alumnos fuera de la actividad, bien porque no estén interesados o por otras causas. Esto puede acarrear tensión y consecuencias negativas que tendrán que ser afrontadas por el docente, previendo los posibles problemas dentro del grupo concreto de alumnos o resolviendo las situaciones que surjan en el aula.

Sin embargo, *Star Wars* permite adaptar el ritmo de aprendizaje al alumno porque puede avanzar por los niveles cuando los tenga controlados.

Posición del alumno:

Todos ellos sitúan al alumno como protagonista de la acción, desplazando el centro del aprendizaje desde el docente o el material escolar, al propio estudiante. Esta forma de aprendizaje, en principio tan obvia, es difícil de conseguir en la práctica. El juego facilita la operación y permite al alumno aprender experimentando.

Grado en el que el juego es explícito:

Una ventaja común de los cuatro primeros es que pretenden ser lúdicos en el sentido que no se plantean como una actividad puntuable para la obtención de nota en la asignatura, sino, directamente, como algo distinto entre cuya definición aparece claramente la palabra juego. El fallo no está penalizado y por lo tanto permite más libertad a la hora de experimentar.

Star Wars aparece inicialmente como algo diferente al contexto habitual de una clase, pero el juego no se manifiesta tan claramente como tal, si bien los elementos que constituyen un juego sí están presentes.

Feedback:

Todos disponen de mecanismos de feedback para el alumno. Algunos más rápidos que otros. El docente también dispone de información adicional, tanto por el desarrollo y los resultados de la propia actividad, como por otros mecanismos e indicadores.

Cooperación y sociabilización de los jugadores:

Todos buscan la cooperación entre los alumnos, algunos plantean equipos que compiten entre sí, pero aún en este caso, a veces, se permite la colaboración entre ellos. Favorecer la sociabilización es una de las ventajas de los juegos y todos ellos contribuyen a este objetivo en mayor o menor grado.

Competición en el juego:

Los tres primeros juegos, al introducir elementos competitivos más acusados, corren el riesgo de perder su auténtico objetivo frente al afán de ganar. *Wikiquiz* y *Star Wars* no plantean una competición dentro de la misma clase, aunque existe un “enemigo” externo, como, por ejemplo, un marcador que hay que superar o los ausentes Jedis.

Creatividad y autonomía de los alumnos:

Todos los juegos desarrollan la creatividad, al plantear problemas que requieren soluciones diferentes. El alumno se enfrenta a ellos de una forma distinta a la que estamos acostumbrados a aprender.

Los juegos propuestos permiten la autonomía de los alumnos a la hora de gestionar su actuación en la actividad.

Carácter voluntario del juego:

Otra característica, en este caso negativa, de los juegos propuestos, es que la actividad no es enteramente voluntaria, al realizarse en un entorno y, en un tiempo, en el que los alumnos no tienen más opción sino que estar y participar. Si bien, seguramente la novedad de la actividad y sus características consiguen atraer rápidamente a un buen número de los alumnos. Queda de la mano del docente el saber presentar los juegos de una forma suficientemente atractiva para minimizar los riesgos de rechazo al juego.

Esfuerzo del docente:

Todos los juegos requieren un trabajo adicional para el docente.

Aunque el esfuerzo y la preparación del último juego, *Star Wars*, es muy superior. El docente debe tener esbozadas las líneas generales y algunas de las actividades intermedias antes del inicio del curso.

Adaptación a un grupo concreto:

Los juegos aquí planteados no tienen porque adaptarse a todas las clases o a todos los alumnos. El docente deberá evaluar antes su idoneidad ante el grupo de estudiantes concreto de su clase. Son aspectos que no pueden analizarse correctamente en este trabajo, pues requerirían disponer de ese grupo específico. Las modificaciones que deberían realizarse en los juegos propuestos son de naturaleza similar, quizá potenciando algunos aspectos de los juegos propuestos o anulando otros. Este punto del análisis debería incluir:

- Posibles efectos desmotivadores o anulación de otros motivadores.
- Grado de integración de los alumnos en el juego.
- Grado de consecución de los objetivos propuestos.

8. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE CONTINUIDAD

El juego ha desempeñado un papel importante a lo largo de la historia de la humanidad, no sólo como elemento lúdico, sino también como creador y manifestación de cultura. Pese a que en numerosas ocasiones restringimos el juego a un periodo concreto de nuestro ciclo vital, la infancia, éste es un mecanismo de aprendizaje a lo largo de toda nuestra vida. Prueba de ello, es como numerosos pensadores han reflexionado sobre el papel del juego en el desarrollo humano y lo han engarzado con sus propias teorías del aprendizaje y la psicología, desde Piaget, con sus teorías sobre la asimilación y la acomodación, a Sternberg y su inteligencia creativa, pasando por Vygotski que considera el juego como un proceso de experimentación.

Los juegos, en general, poseen los elementos que más nos motivan. Fomentan la adquisición de las destrezas que suelen permitir ganar la partida, pero que pueden aplicarse en otras situaciones de nuestra vida. Además, el marco ficticio en el que se desarrollan, nos permite tomar nuestras propias decisiones de una forma autónoma y sin las limitaciones que nos imponen o nos autoimponemos en otras circunstancias. Por último, en muchos casos, existen factores que trascienden el mismo juego y que hacen que adquiera nuevos significados, uno de los más importantes es el hecho de ser promotores de integración social en un grupo. Jugamos porque es divertido, y, sin ninguna duda, es mucho más divertido jugar con otros. Estos factores nos impulsan a seguir jugando aunque no exista una motivación externa, como una recompensa específica o la presión social por realizar una actividad concreta.

Jugando, el alumno pasa a ser el protagonista de su propio aprendizaje y el docente pasa a un segundo plano dentro del esquema general del proceso de aprendizaje. Mientras se juega, se puede experimentar y realizar decisiones significativas dentro de un entorno ficticio donde el fallo, las estrategias, los errores de cálculo no están penalizados sino que sólo son un paso más en el camino para alcanzar los objetivos del juego y que todo el mundo entiende como parte del proceso.

Los juegos potencian la sociabilización de los participantes y refuerzan las habilidades sociales de los alumnos de múltiples formas, por ejemplo, favoreciendo el trabajo en equipo para alcanzar objetivos comunes. Nos exigen en muchas ocasiones transmitir ideas nuevas para exponer los argumentos de una forma clara, para que el resto del grupo lo entienda. En el juego, podemos asumir roles que en el mundo real nos están vetados y explorar nuevas formas de relacionarnos con los demás.

Jugar nos facilita ser creativos. Para alcanzar los objetivos que nos plantean los juegos,

muchas veces, debemos afrontar los problemas de forma distinta a lo que nos marcan los convencionalismos de la enseñanza más tradicional. También, nos es posible crear nuevas situaciones que contribuyen al desarrollo del propio juego y que plantean nuevos retos al resto de los jugadores e incluso al director de la actividad.

Los juegos en el aula trasladan todas sus ventajas al proceso de aprendizaje. Aplican parte de la teoría constructivista del aprendizaje de una forma lúdica, al situar al alcance del alumno, no sólo un objeto con el que experimentar, sino un mundo alternativo completo con sus mecanismos y reglas internas.

Es cierto, que también tienen sus inconvenientes. Como ya se ha comentado a lo largo de este trabajo, uno de los riesgos principales es la focalización excesiva en el propio juego. Si esto ocurre los objetivos reales del mismo quedarán relegados a un segundo plano o pueden, incluso, ser obviados totalmente por los alumnos. Por eso, los juegos que se plantean en este trabajo llevan consigo una propuesta de reflexión sobre lo que ha pasado en el juego y las conclusiones que se pueden sacar del mismo. Es una forma de corregir, en futuros juegos, aquello que no ha funcionado como se esperaba.

Otro de los inconvenientes que hay que destacar es el trabajo adicional de preparación previa que supone para el docente.

Jugar es una actividad voluntaria en el que se deben resolver un conflicto artificialmente establecido en un marco ficticio. Su primera premisa es la libertad absoluta para jugar o no. Esto es difícil de asumir en una actividad programada, en la que los alumnos no tienen más opción que participar. Este aspecto también puede generar un cierto grado de rechazo en algunos alumnos. Sin duda, la adaptación del juego a un grupo concreto también supone un desafío. Es complejo que un juego consiga atraer a toda una clase de forma uniforme. Sin embargo, en su defensa, debo decir que esto también se puede aplicar a otras técnicas docentes.

Este trabajo está planteado de forma teórica, ya que, como se ha comentado, no se pudo aplicar en el practicum en su día. Aún así, los juegos se han probado con adolescentes fuera del aula y las respuestas han sido bastantes favorables, lo que parece indicar que puede lograrse una buena adaptación al alumnado.

Se proponen las siguientes opciones de continuidad de este trabajo:

1. Aplicarlo como herramienta docente en una clase real para realizar las modificaciones necesarias y pulir algunos de sus aspectos. Todo ello, mientras los alumnos se divierten y aprenden de una forma diferente.
2. Completar el curriculum de Tercero de la ESO con más juegos que abarquen otros objetivos o contenidos diferentes a los tratados.
3. Desarrollar el quinto juego propuesto, *Star Wars*, con sus diferentes actividades, dar forma al juego, incorporando los elementos de forma detallada y adoptar propuestas más concretas sobre su desarrollo en el curso.

9. BIBLIOGRAFÍA

Bartle, R. *Hearts, clubs, diamonds, spades: players who suit muds*. Colchester, Essex: MUSE Ltd, 1996.

Caillois, R. *Man, play, and games*. University of Illinois Press, 2001.

Csikszentmihalyi, M. *Fluir, una psicología de la felicidad*, Barcelona: Editorial Kairós, 1996.

Deci, E. L.; Ryan, R. M. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum, 1985.

Decreto 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. BOCYL, 23 de mayo 2007.

Eberle, B. *Scamper: Creative Games and Activities for Imagination Development*. Chicago: Sourcebooks, 1996.

Erikson E.H. *Childhood and Society*. New York: W.W.Norton and Co., 1963.

Freud, S. *Jenseits des Lustprinzips*. Leipzig, Viena y Zürich: Internationaler Psychoanalytischer Verlag, 1920. 60 págs.

González Alcantud, J.A. *Tractatus Ludorum. Una antropología del juego*. Barcelona: Anthropos, 1993.

Groos, K. *The Play of Animals*, translated by Elizabeth L. Baldwin. New York: Appleton, 1898.

Hall, S. *Adolescence: Its Psychology and its relationship to physiology, antropology, sociology, sex, crime, religion and education*. New York: Appleton Co, 1904. 2 vol.

Huizinga, J. *Homo Ludens*, Buenos Aires: Emecé Editores S.A., 1968.

Hunicke, R.; LeBlanc, M.; Zubeck, R., *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*. Conferencia en Northwestern University, Abril 2004.

Klein, M. *La personificación en el juego de los niños*. Buenos Aires: Hormé s.a, 1929.

Koster, R. *A theory of Fun for Game Design*. Scottsdale: Paraglyph Press Inc., 2005.

Lomelli Rosario, A. *Lecciones de Historia Universal*. Maracaibo: Hermanos Belloso Rosell,1933.

Michelet, A. *El maestro y el juego*, Perspectivas: *Revista trimestral de educación comparada*, ISSN 0304-3053, N°. 1, 1986, págs. 117-126.

Michelet, A., Decroly, O., Monchamp E. *Initiation à l'activité intellectuelle et motrice par les jeux éducatifs*. Paris: Delachaux et Niestlé, 1978.

Montañes, J. y otros. *El juego en el medio escolar*; Revista *Ensayos*, Univ. Castilla La-Mancha, 2000.

Moritz, L. *Über die Reize des Spiels*. Berlin: F. Dümmler, 1883.

Piaget, J. *Le jeu en la formation du symbole chez l'enfant*. Paris: Delachaux et Niestlé, 1945.

Proyecto Ampere – Tecnologías II, Editorial Edebé, ISBN 978-84-236-9832-5

Saracho, O. N., *Contemporary Perspectives on Play in Early Childhood Education*, Information Age Publishing Inc.

Sheldom, L. *The multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. Boston: Cengage Learning, 2012. ISBN-13:978-1-4354-5844-4

Spencer, H. *The Principles of Psychology*, London: Longman, Brown, Green and Longmans, 1885.

Sternberg, R. J. *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

Stoetzeli, J. *El adolescente. Cormary (Dir.) La pedagogía*. En *Diccionarios del Saber Moderno*. España, Mensajero, 1975.

Torres, C.M. , *El juego como estrategia de aprendizaje en el aula*. CDCHT. Código NURR-H-152-99-04-C.

Vygotski, L. S. *El papel del juego en el desarrollo del niño*. En: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo, 1966.

Wallon, H. *El juego en la evolución psicológica del niño*. Buenos Aires: Psique, 1942.

Werbach, K. *The gamification Toolkit*. Philadelphia: Warton Digital Press, 2015.

Werbach, K. *Material del curso: The gamification*. Warton, University of Pennsylvania. Fecha de realización: Febrero-Marzo de 2015

Winnicott, D. W. *Realidad y juego*. Barcelona: Gedisa, 1971.

Juegos

Friese, F. *Power Grid*. Bremen: Rio Grande Games, 2009.

Vohwinkel, A. *Ricochet Robots*. Sao Paulo: Devir, 1999.

Shapiro, D. *Robot Turtles*. Thinkfun, 2013.

Friese, F. *Fauna*. Günzburg: HUCH! & Friends, 2008.

Bibliografía on-line

- <https://gamedesignconcepts.wordpress.com> , último acceso 20 de agosto de 2015
- <https://youtu.be/qF14X3fAtlY> , último acceso 25 de abril de 2015
- <http://www.youtube.com/watch?v=4qlYGX0H6Ec> , último acceso 20 de agosto de 2015
- <http://www.youtube.com/watch?v=k9ic6ztQYjg#t=326> , último acceso 20 de marzo de 2015
- <https://www.youtube.com/watch?v=jv9XxmMVDFo> , último acceso 23 de agosto de 2015
- <http://www.youtube.com/watch?v=HieARb7e6Ck> , último acceso 23 de agosto de 2015
- <http://www.itespresso.es/30-curiosidades-sobre-internet-45215.html> , último acceso 23 de agosto de 2015
- <http://www.taringa.net/posts/offtopic/16737954/10-Curiosidades-sobre-Internet.html> , último acceso 23 de agosto de 2015
- <http://elperiodismoviral.blogspot.com.es/2015/05/10-curiosidades-de-la-internet-que-no.html> , último acceso 23 de agosto de 2015
- <http://lacoalicion.es/observatorio-de-la-pirateria/observatorio-de-la-pirateria-2014/> , último acceso 23 de agosto de 2015
- <http://www.laopinioncoruna.es/sociedad/2015/07/12/larga-vida-blogs/975548.html> , último acceso 23 de agosto de 2015