



Treball de fi de màster

Títol:	CREACIÓN DE VIDEOJOCOS EN MSX-BASIC PARA APRENDER A PROGRAMAR
--------	---

Cognoms:	Jurado Pérez
Nom:	Juan Carlos
Titulació:	Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes
Especialitat:	Tecnologia

Director/a:	Fermín Sanchez
Data de lectura:	

Resumen

El siguiente trabajo tiene como objetivo, proponer una metodología de aprendizaje, que permita al alumno diseñar su propio videojuego de 8bits, programado bajo la arquitectura MSX emulada en un PC actual, utilizando como lenguaje el MSX-BASIC.

Crear un videojuego no sólo consiste en aplicar unos conocimientos más o menos extensos de programación, implica también diseño gráfico, creación de música y efectos sonoros, utilización de la lógica matemática, etc., por citar algunos aspectos. Se considera pues, que esta actividad contiene contenidos didácticos transversales al currículum educativo pudiendo tratarse como si de un proyecto fuere.

La creación de un videojuego es una actividad que implica un cierto nivel de creatividad pero requiere a su vez, la necesidad de trabajar bajo un guión previamente establecido, por lo que el alumno debe trazar una hoja de ruta inicial previa.

Dada la propia naturaleza de la actividad puede ser apropiada para fomentar el trabajo en grupo cooperativo, así como la labor integradora entre el alumnado, ya que combina técnica y creatividad aplicadas a un fin muy presente en el ocio actual, como es el sector del videojuego.

Palabras clave:

Video juego, programación, creatividad, metodología de aprendizaje.

Summary

The following document aims to propose a learning methodology that allows the student to develop his own 8bit video game, coded under the MSX architecture emulated on a current PC, using the MSX-BASIC as a source code.

Developing a video game is not only about applying more or less extensive knowledge of programming, it also involves graphic design, music creation and sound effects, using mathematical logic, to cite some aspects. This activity is considered to contain didactic contents that are transversal to the educational curriculum and can be treated as if it were a project itself.

Developing a video game is an activity that involves a certain level of creativity but requires, in turn, the need to work under a previously established script so the student must draw up a previous initial roadmap.

Given the very nature of the activity, it is considered appropriate to encourage cooperative group work, it encourages integrative work among students as it combines technique and creativity applied to a very present purpose in today's leisure sector such as the video game sector.

Keywords:

Video game, develop, creativity, learning methodology

Índice

Resumen.....	2
Summary	2
Índice	3
Índice de tablas e ilustraciones	4
1. Introducción	6
1.2. Problemática	6
1.3. Motivación	7
2. Estado del arte.....	7
2.1. Justificación	8
2.1.1. Justificación sobre el sistema o entorno de programación.	8
2.1.2. Justificación sobre el lenguaje de programación a utilizar.	9
2.2. Objetivos	9
3. Metodología	9
3.1 Propuesta pedagógica según un marco STEAM.	9
3.2 APB Aprendizaje Basado en Proyectos.	10
3.3. Perspectiva de género.....	10
4. Planificación.....	11
4.1 Encuadre curricular y objetivos didácticos.	11
4.2. Etapas del proyecto.....	13
4.2.1 Etapa inicial.....	13
4.2.2 Etapa de desarrollo.....	15
4.2.3. Actividades y objetivos didácticos por fase.....	15
4.2.4. Etapa de conclusión.....	16
4.3. Temporización.....	17
5. Desarrollo del proyecto	17
5.1. Fase 1. Generación de ideas.....	18
5.2. Fase 2. Desarrollo gráfico.....	19
5.3. Fase 3. Desarrollo musical.....	20
5.4. Fase 4. Programación.....	21
5.5. Fase 5. Presentación.Objetivos:	23
5.6. Material/guía para el docente.	24
5.7. Evaluación del proyecto.....	25
5.8. Autoevaluación, coevaluación y nota final.	27
6. Evaluación TFM y resultados	27
6.1. Limitaciones.	27

6.2. Conclusiones.....	28
6.3. Implicaciones futuras.....	28
7. Referencias.....	29
ANEXOS	
ANEXO I. Sobre el MSX y el MSX-BASIC.....	1
ANEXO II. Preparación del entorno.....	3
ANEXO III. FIGURAS DE UN ALGORITMO.....	6
ANEXO IV. MSX-BASIC	
Comandos de programación.....	9
Variables y operaciones.....	10
Comandos de programación.....	12
ANEXO V. PROGRAMACIÓN GRÁFICA.....	24
Dibujo mediante comandos gráficos.....	25
Generación de gráficos mediante TinySprite.....	28
Generar binarios utilizando TinySprite.....	60
ANEXO VI. Desarrollo musical.....	33
ANEXO VI. EJEMPLO DE DESARROLLO.....	37
Historia.....	37
Storyboard.....	37
Diseño gráfico.....	38
Diseño musical.....	40
Código programa.....	71

Índice de tablas e ilustraciones

Tabla 1. Contenido curricular 3er ESO.....	12
Tabla 2. Contenido curricular transversal.....	13
Tabla 3. Fases del proyecto, objetivos, sesiones.....	16
Tabla 4. TEMPORIZACIÓN.....	17
Tabla 5. Secuencia Fase 1.....	18
Tabla 6. Secuencia Fase 2.....	19
Tabla 7. Secuencia Fase 3.....	20
Tabla 8. Programario entorno trabajo.....	21
Tabla 9. Secuencia fase 4.....	23
Tabla 10. Secuencia Fase 5.....	24
Tabla 11. Rúbrica de evaluación.....	26
Tabla 12. Tabla de ponderación.....	27
Tabla 13. Tabla de auto y coevaluación.....	27
ANEXOS	
Tabla 14. Programario entorno trabajo.....	1

Tabla 15. Relación diagrama de flujo, algoritmo, orden Basic.....	8
Tabla 16. Variables	10
Tabla 17. Operadores aritméticos.....	10
Tabla 18. Operadores relacionales.....	11
Tabla 19. Operadores lógicos.....	11
Tabla 20. Operadores aritméticos.....	11
Tabla 21. Paleta de color	12
Tabla 22. Valor dispositivo STICK	21
Tabla 23. Valor dirección STICK.....	21
Tabla 24. Valor dispositivo STRING	21
Tabla 25. Valor dispositivo ON STRIG GOSUB	22
Tabla 26. Tipo SCREEN.....	24
Tabla 27. Tipo Sprite.....	25
Tabla 28. Parámetros Comando DRAW.....	27
Tabla 29. Tipo de envoltorio	34
Tabla 30. Registros comando SOUND	36
Ilustración 1. Arquitectura Hardware MSX	8
Ilustración 2. Distribución del aula.....	14
Ilustración 3. Temporización de las fases.....	15
Ilustración 4. Temporización de las Fases según sesiones.....	16
ANEXOS	
Ilustración 5. Descarga programa BLUEMSX.....	3
Ilustración 6. Primer paso instalación BLUEMSX	4
Ilustración 7. Segundo paso instalación BLUEMSX	4
Ilustración 8. Tercer paso instalación BLUEMSX	4
Ilustración 9. IDE interfaz BLUEMSX.....	5
Ilustración 10. IDE o interfaz del TinySprite	5
Ilustración 11. IDE o interfaz BLUEMSX modo BASIC.....	9
Ilustración 12. Imagen de las capas desplegadas y superpuestas.	24
Ilustración 13. Resultado comando DRAW	28
Ilustración 14. Generación SPRITE I	29
Ilustración 15. Generación SPRITE II	29
Ilustración 16. Superposición SPRITES	29
Ilustración 17. SPRITE con TINYSprite.....	31
Ilustración 18. Obtención de código TinySprite	31
Ilustración 19. Escala musical.....	33
Ilustración 20. Storyboard.....	37
Ilustración 21. Boceto digitalizado	38
Ilustración 22. Paso del boceto a gráfico.	39
Ilustración 23. Diseño de fondo	39
Ilustración 24. Diseño de pantallas	40
Ilustración 25. Código melodía.....	40

1. Introducción

Se propone llevar al aula la presente actividad en forma de proyecto STEAM, que es un proyecto transversal de los ámbitos tecnocientífico, matemático y artístico.

En la actualidad, a pesar de las diferencias existentes entre centros (diversidad, conciertos, etc.), se incorpora de forma general la programación dentro del curriculum de secundaria, en sus diversas fases, con mayor o menor intensidad y éxito.

Iniciativas como la First Lego League, la socialización de la placa Arduino, Raspberry o la reciente BBC Micro:bit, permite a los centros de primaria y secundaria, introducir la programación orientada principalmente al campo de la robótica y control.

Por otro lado, la industria del videojuego está fuertemente arraigada en la sociedad actual, siendo una de las principales actividades de ocio. Como industria su crecimiento es continuo, pasando de generar 43 billones de dólares en el año 2000 a 152 billones en el 2019 y se espera que se generen unos 196 billones en el año 2022, sin duda un importante nicho de oportunidad a nivel laboral para las generaciones actuales y futuras (Lavozdelsur, 2019).

A día de hoy existe un debate donde se confrontan opiniones sobre si el videojuego es arte o no. Obviamente un videojuego cuenta con una alta dosis de diseño gráfico, musical y un aspecto intrínseco a la actividad que es la jugabilidad, entendida ésta como la cualidad por la cual un videojuego es atractivo independientemente de los aspectos técnicos que lo envuelven. Esta cualidad sólo se consigue mediante una programación de calidad.

1.2. Problemática

Ya desde la educación primaria se trabaja la programación con Scratch (lenguaje visual desarrollado por el MIT Media lab) que permite programar sin tener unos conocimientos profundos de codificación. Algunos centros utilizan esta metodología mediante segundas aplicaciones, para programar incluso la placa Arduino, obviando el código que se crea en el IDE que acompaña a la placa.

Un recurso, que combina la programación visual e introducción de código basado en C, consistente en la resolución de problemas mediante la gamificación, es la aplicación Swift Playgrounds, creado por Apple para plataforma IOS, pero claro está, requiere del uso de tablets Ipad u ordenadores Mac, recursos sólo al alcance de ciertos centros concertados o privados.

Como se comenta en la introducción, el uso de la programación, se enfoca en la mayoría de los centros de secundaria en la robótica, mediante la lectura de unos determinados sensores y activación de leds, motores o mini-servos. Estas actividades, muy atractivas para el alumnado de perfil tecnológico-científico, y aún más para los centros que gustan de publicitarse, no siempre capta la atención de todos los escolares con otro tipo de perfil y no es inusual recibir comentarios en el aula tales como “¿esto para que me va a servir?”

Con el fin de proporcionar otro punto de vista del uso de la programación al alumno y debido a:

- Los aspectos técnicos que conlleva el desarrollo de un videojuego.
- Por ser una gran fuente de materia curricular transversal
- Por el interés general que suscita el videojuego actualmente.

Es propósito de este trabajo fomentar la iniciación a la programación mediante la creación de un videojuego, como alternativa a la actual tendencia de aplicar estos conocimientos al campo de la robótica y programación.

1.3. Motivación

A mediados de los años 80 la informática se socializó mediante la aparición de los microordenadores personales de 8 bits. Multitud de hogares adquirieron uno, tras un esfuerzo económico familiar, bajo la premisa de “es para estudiar Papa”, cuando realmente la intención era “quiero matar marcianos...”. La sorpresa llegaba una vez se tenía el microordenador (por Navidad por supuesto) y se conectaba al televisor de tubo. Una pantalla de color azul, blanca o verde (según el modelo adquirido) mostraba con unas palabras en inglés de significado críptico “64k microcomputer. 23000 bytes free. Basic v1.1. Ok” un mensaje desconcertante que provocaba la inmediata pregunta ¿y ahora qué? Gracias a este mensaje se introduzco al juvenil usuario en el autoaprendizaje y al aprendizaje cooperativo (entre otros usuarios que se enfrentaron al mismo mensaje) e incluso determinaría la carrera profesional a algunos de ellos.

El microordenador se acompañaba por regla general con dos libros, uno de instrucciones de uso y otro de programación en BASIC. Estos libros, cargados de un alto contenido pedagógico, aportaba un conocimiento básico suficiente para que una persona entre los 10 y 14 años comenzase a programar de forma más o menos intuitiva. Con el tiempo y gracias a revistas especializadas de la época, algún que otro libro y sobre todo, al compartir ideas y experiencias con compañeros, el joven usuario llegaba a crear sus propios videojuegos y llegaba a entender la máquina con un conocimiento suficiente para conocer su funcionamiento.

Hay que tener en cuenta que los estudios universitarios de informática nacieron en España en 1977. A nivel de secundaria, la informática, no se impartía como asignatura, hasta ya entrado el cambio de siglo. Por lo que la adquisición de conocimiento por parte del joven programador era totalmente auto motivado y poco o nada reglado. En cambio este conocimiento poseía un alto nivel competencial, cualidad ésta, en la que pivota el actual sistema de educación.

2. Estado del arte

Los trabajos o proyectos dedicados en la enseñanza secundaria, de programación, basados en robótica y control son innumerables. Estos se basan en la placa Arduino principalmente.

Más escasos son los referentes a la programación de videojuegos.

PROGRAMACIÓN DE VIDEOJUEGOS EN EL NIVEL MEDIO - Barry, Damián; Stickar, Romina; Defosse, Nahuel; Salvatierra, Sergio Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco – Sede Puerto madryn.

Basado en la aplicación Pilas Engine (entorno gráfico distribución libre).

LA CREACIÓN DE VIDEOJUEGOS CON SCRATCH EN EDUCACIÓN SECUNDARIA – Vázquez Cano, Esteban y Ferrer Delgado, Desiderio Universidad Nacional Española a Distancia (UNED) – España Consejería de Educación de Castilla-La Mancha – España .

Donde propone la utilización de Scratch para la creación de videojuegos pero sin concretar aplicación.

Estos trabajos, enmarcan la actividad dentro del currículum, determinan las competencias y justifican su uso como recurso pedagógico, pero no proporcionan una metodología aplicada al fin perseguido.

2.1. Justificación

Mediante la excusa de la creación de videojuegos, se pretende transmitir conocimiento transversal a varias disciplinas mediante un proyecto **STEAM** donde la programación será sólo parte de este conocimiento, ya que también, se entrará en el diseño gráfico, generación de música, conocimiento del sistema binario, hexadecimal, operaciones lógicas, etc.

El sistema escogido a emular, será MSX, mediante el emulador y el lenguaje MSX-BASIC, de alto nivel, creado por Microsoft en el 1983.

2.1.1. Justificación sobre el sistema o entorno de programación.

Se escoge MSX como sistema debido a su simple pero rica arquitectura, donde a la CPU se le conectan unos periféricos tales como el VDP (procesador de video) y el PSG (procesador de sonido) tal y como se muestra en la ilustración 1. Esto permite tratar por separado la programación, la imagen y el sonido utilizando un lenguaje común.

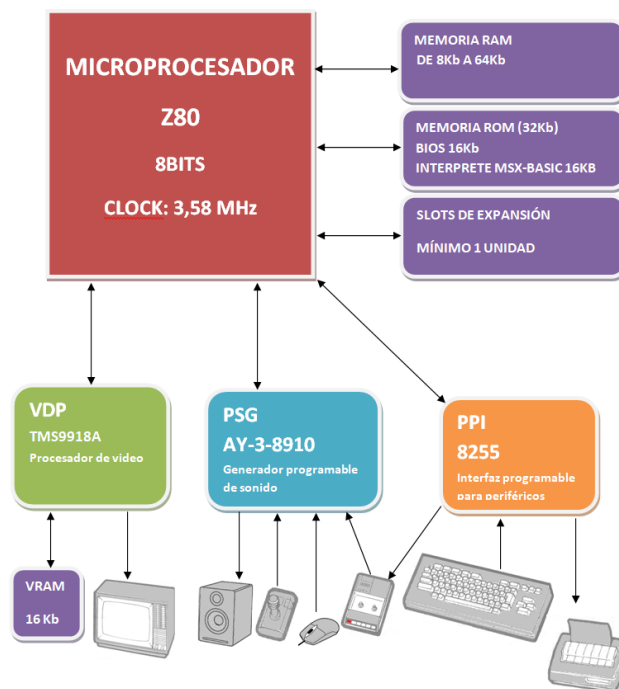


Ilustración 1. Arquitectura Hardware MSX

2.1.2. Justificación sobre el lenguaje de programación a utilizar.

El MSX-BASIC es una versión ampliada del Microfoft Standard Basic versión 4.5, e incluye soportes para gráficos, música y diversos periféricos. (Sony España, 1987. *Aprenda a programar en Basic MSX*, ed. 3, Barcelona, Editorial Sony España).

El MSX-BASIC es un lenguaje interpretado. Cuenta con una serie de comandos específicos tanto para la generación y animación de gráficos como para la creación musical. Fue concebido para programadores principiantes por lo que es interesante para su uso en la docencia.

2.2. Objetivos

El objeto del presente TFM es el diseño de un proyecto **STEAM**. Este proyecto se basa en la creación de un videojuego, integrando la **metodología ABP** (Aprendizaje Basado en Proyectos) con el objetivo de:

- Fomentar el aprendizaje de la programación informática mediante una actividad cercana a las inquietudes del alumnado.
- Despertar la creatividad artística de la alumna o alumno mediante una actividad con contenido de diseño gráfico y musical en el ámbito digital.
- Motivar al alumnado femenino a la programación, incluyendo habilidades artísticas y creativas.

3. Metodología

La propuesta didáctica encaja dentro de un proyecto **STEAM**, donde se combina el aprendizaje tecnológico y el artístico.

La metodología utilizada para llevar a cabo el proyecto, es el **ABP** (Aprendizaje Basado en Proyectos) donde el alumno se implica en el diseño y planificación del aprendizaje, en la toma de decisiones, dando la oportunidad para trabajar de manera relativamente autónoma que culmina en la realización de un producto final presentándolo a los demás. (Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997).

3.1 Propuesta pedagógica según un marco STEAM.

El proyecto se enmarca según la metódica **STEAM** (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), al proponer un aprendizaje interdisciplinar mediante medios digitales y tecnológicos con fuerte exigencia creativa (Rodríguez Castro, Melany Ivonne, 2018). El modelo **STEAM** persigue la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar (Yakman, 2008).

La **propuesta pedagógica** del presente proyecto, según un proyecto **STEAM**, se basa en las siguientes disciplinas:

- **Matemáticas:** Desde el área de currículum de tecnología se trabaja las operaciones y conversiones de los sistemas decimal, binario y hexadecimal. Operadores lógicos y operadores aritméticos.
- **Tecnología:** Diseño y programación de algoritmos. Utilización de medios digitales y plataformas TIC.
- **Arte:** Representación artística, interpretación de la realidad, plasmar una idea conceptual a medios plásticos o musicales.

3.2 APB Aprendizaje Basado en Proyectos.

Mediante el APB se pretende que la alumna o alumno sea el protagonista del aula ya que es el receptor del aprendizaje. Mediante la participación activa del alumnado en la consecución de un fin, se despierta un interés que será el motor generador de conocimiento. El rol del docente será el de guía durante el proceso.

Para la ejecución del proyecto se requiere aplicar una metodología activa y participativa, para ello se deberá planificar la actividad en tres etapas diferenciadas:

- **INICIAL:** Presentación del proyecto.
- **DESARROLLO:** Planteamiento y ejecución del proyecto.
- **CONCLUSIÓN:** Donde el alumnado presenta el proyecto.

Según las **condiciones básicas propuestas** por Dickinson (1998) para un proyecto, se cumple que:

- El proyecto se **centra en el alumno**, ya que la ejecución del proyecto se centra en la decisión del alumnado y en su inventiva.
- **Parte de lo que el alumnado conoce**, ya que parte de conocimientos previos recogidos por el currículum y aporta nuevos conceptos también marcados por el currículum.
- El proyecto se centra en un **tema cercano a la realidad**.
- Las clases y aulas son un **espacio contextualizado** en relación al proyecto.
- Se fijan unos **objetivos didácticos según las competencias y currículum establecido** (Ver punto 4.3)
- Se **fomenta el aprendizaje cooperativo** y cada estudiante asume un rol determinado para fomentar la responsabilidad ante el grupo.
- Se promueve la **autoevaluación** y a la evaluación entre pares (Ver punto 5.8).

3.3. Perspectiva de género.

Los videojuegos generalmente se asocian al género masculino. En los últimos años el juguete más regalado a niños (en menor medida a niñas) y adolescentes es el videojuego, en sus

versiones para consola u ordenador (Ortega Carrillo, 2003). Esta producción, dirigida principalmente a un público masculino, está protagonizada por personajes de este sexo. Todo y que actualmente se incorporan personajes femeninos, en éstos, se impone un estereotipo de mujer muy sexualizado y exagerado, y que puede repercutir en la educación de los y las jóvenes. (M^a Carmen Micó, 2017, La transmisión de roles de género y estereotipos de la mujer a través de los videojuegos).

Normalmente existe una conexión entre la exposición en videojuegos de acción violenta y estereotipos sexistas y aunque no sea en su totalidad o en todos los géneros, sí que es la tónica predominante entre los videojuegos más vendidos en la actualidad.

Según el artículo publicado en Revista Electrónica Teoría de la Educación (Vol.9 N^o3 Noviembre 2008 pag.143-145) tras el análisis de los 10 videojuegos más exitosos del momento, se determina el rol de la mujer en dichos juegos donde se constata que:

Protagonismo del videojuego: 70% masculino – 30% femenino.

Relación hombre/mujer: 90% dominación – 10% igualdad.

Figura de la mujer: 30% Erótica/sexy – 60% Pasiva – 10% Agresiva.

Valores socioculturales del videojuego: 10% Adecuados – 90% Bélicos.

Valores del rol femenino: 40% Agresivo – 30% Maternal – 30% Competitivo.

El estándar MSX fue de los pocos que promovió personajes femeninos no estereotipados (Ver imágenes anexo II)

Es responsabilidad del docente e intención del proyecto, el promover la igualdad de género en la actividad presentada, así como valores que formen al alumno como ciudadano responsable.

Mediante el proyecto **STEAM**, al incluir el ámbito artístico, se pretende promover y motivar al alumnado femenino en la iniciación de la programación.

4. Planificación

4.1 Encuadre curricular y objetivos didácticos.

Este proyecto está pensado para llevarse a cabo en el 3^{er} curso de la ESO.

En la tabla 1 se especifica dentro de cada ámbito y materia, el contenido curricular y los **objetivos didácticos** a alcanzar por cada bloque curricular.

ÁMBITO MATERIA	DIMENSIÓN	BLOQUE CURRICULAR	CONTENIDO CURRICULAR	OBJETIVOS DIDÁCTICOS
Científico-tecnológico. Tecnología.	Dimensión objetos y sistemas tecnológicos de la vida cotidiana.	Programación de aplicaciones. CC24, CC25	<ul style="list-style-type: none"> - Constantes y variables. Los operadores: aritméticos, lógicos, de asignación y de comparación. - Funciones. - Estructura condicional. - Estructuras de repetición. - Técnicas de depuración de programas. - Realización de programas simples aplicando estructuras de programación sencillas. 	<p>OD1. La alumna o alumno entiende y aplica correctamente el uso de variables.</p> <p>OD2. La alumna o alumno es capaz de formular coherentemente estructuras condicionales y bucles.</p> <p>OD3 La alumna o alumno diferencia y utiliza las llamadas a funciones y subrutinas.</p> <p>OD4. La alumna o alumno es capaz de realizar un programa simple que responda a las necesidades requeridas.</p>
Artístico. Música.	Dimensión expresión, interpretación y creación.	Creación musical: composición e improvisación con la voz, instrumentos, cuerpo y soporte TAC, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, CC11, CC12	<ul style="list-style-type: none"> - Pautas para comprender fragmentos y piezas musicales que surjan de propuestas e intereses del alumnado. - Pautas para reflexionar y valorar la propia producción. 	<p>OD5. La alumna o alumno es capaz de componer una melodía a dos o tres voces.</p> <p>OD6. La alumna o alumno edita mediante herramientas informáticas la melodía compuesta.</p>
Artístico. Educación visual i plástica.	Dimensión expresión, interpretación y creación.	Las técnicas y sistemas de representación. CC1, CC9, CC4, CC8	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas y técnicas analógicas y digitales para el tratamiento de las imágenes. - Arte, diseño y nuevas tecnologías. 	<p>OD7. La alumna o alumno es capaz de plasmar ideas de forma artística y creativa mediante la creación bocetos.</p> <p>OD8. La alumna o alumno es capaz de representar digitalmente imágenes 2D concebidas inicialmente en forma de boceto.</p>

Tabla 1. Contenido curricular 3er ESO

Competencia transversal ámbito digital.

En la tabla 2 se especifica, dentro del ámbito digital, por cada competencia digital trabajada según currículum, el contenido clave y los objetivos didácticos digitales a alcanzar, por la alumna o alumno.

DIMENSIÓN	COMPETENCIA	CONTENIDO CLAVE	OBJETIVOS DIDÁCTICOS
Instrumentos y aplicaciones.	Competencia 1. Seleccionar, configurar i programar dispositivos digitales según las tareas a realizar.	CCD1. Funcionamiento básico de los dispositivos. CCD4. Conceptos básicos del sistema operativo. CCD6. Robótica y programación. CCD10. Lenguaje audiovisual: imagen, sonido y video.	ODD1. La alumna o alumno configura el entorno de trabajo adecuado con los programas necesarios.
Tratamiento de la información i organización del entorno de trabajo y aprendizaje	Competencia 5. Construir nuevo conocimiento personal mediante estrategias de tratamiento de la información con el soporte de aplicaciones digitales.	CCD12. Buscadores: tipos de búsqueda y planificación. CCD13. Fuentes de información digital: selección y valoración CCD15. Ética i legalidad en el uso e instalación de programas, comunicaciones y publicaciones y en la utilización de la información.	ODD2. La alumna o alumno realiza búsquedas en la red sabiendo discriminar la calidad de la información. ODD3. La alumna o alumno discierne entre el diferente tipo de licencia de los programas para descarga en la red y la legalidad de su uso.
Tratamiento de la información i organización del entorno de trabajo y aprendizaje.	Competencia 6. Organizar y utilizar un entorno personal de trabajo i aprendizaje con herramientas digitales para desarrollarse en la sociedad del conocimiento.	CCD14. Selección, catalogación, almacenaje y compartición de la información. CCD15. Ética i legalidad en el uso e instalación de programas, comunicaciones y publicaciones y en la utilización de la información.	ODD4. La alumna o alumno utiliza un servicio en red para almacenar y compartir archivos. ODD3*. La alumna o alumno discierne entre el diferente tipo de licencia de los programas para descarga en la red y la legalidad de su uso. * Coincidente con la competencia nº5.

Tabla 2. Contenido curricular transversal

4.2. Etapas del proyecto.

La ejecución del proyecto constará de tres etapas como ya se comentó en el punto 3.2, **inicial**, **desarrollo** y **conclusión** donde cada etapa puede contar con varias fases.

4.2.1 Etapa inicial.

En esta etapa inicial se expondrá el proyecto y se formarán los equipos.

Los grupos contarán con un número de cuatro a cinco participantes de diferentes capacidades y perfil, para fomentar así la ayuda mutua y el **aprendizaje entre iguales**.

En cada grupo se asignarán unos roles:

- **Portavoz:** gestiona las dudas con el profesor y transfiere la respuesta al grupo, presenta al grupo las tareas a realizar.
- **Coordinador:** distribuye la tarea a realizar en el grupo, comprueba que las tareas se llevan a cabo, dirige la evaluación grupal.

- **Secretario:** hace seguimiento del progreso individual y grupal de las tareas asignadas, registra el trabajo realizado diario.

- **Controlador:** se encarga del orden y comportamiento del grupo, del tiempo de ejecución de las diferentes tareas y que se respete y conserve los recursos utilizados (ordenadores, instrumentos musicales...).

Distribución del aula: con el fin de mejorar la comunicación, ya sea en clase o en taller, se configura el aula en agrupaciones tal y como se muestra en la ilustración 2, donde los componentes del grupo quedan frente a frente, propiciando una relación igualitaria.

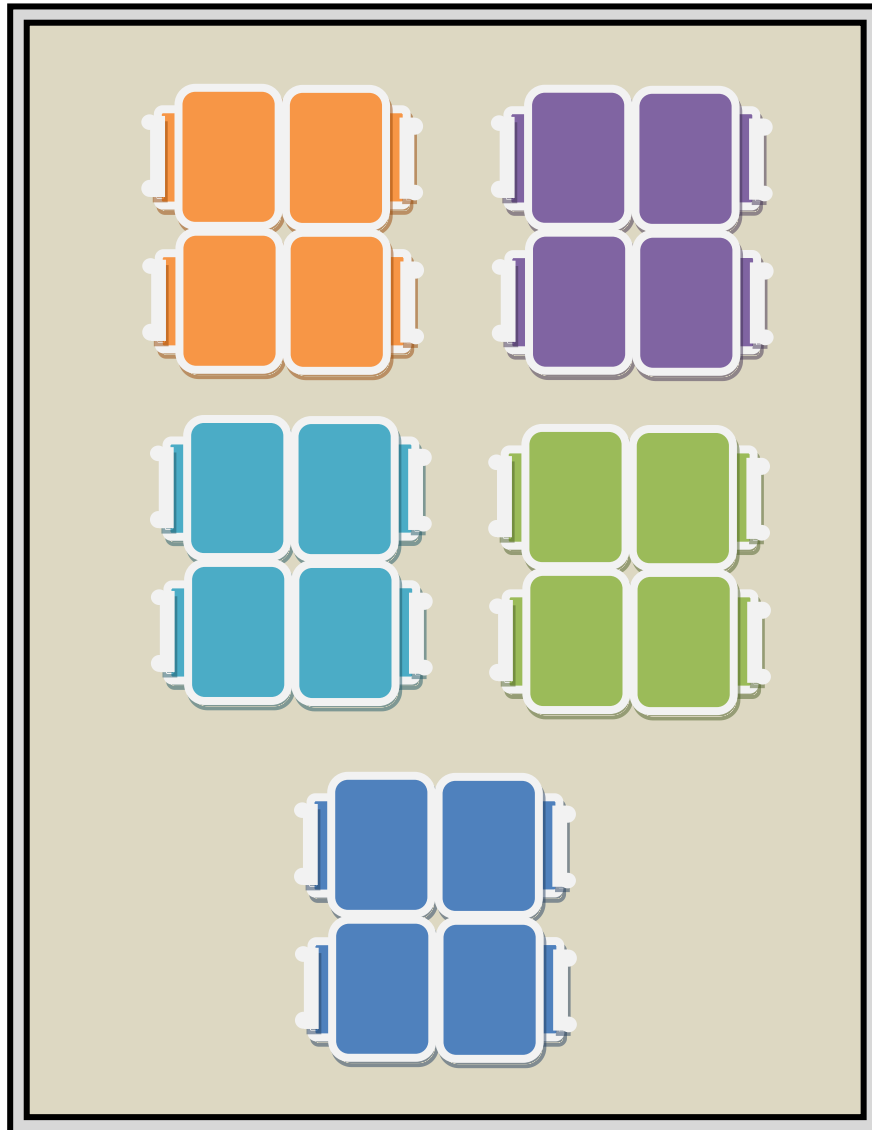


Ilustración 2. Distribución del aula

4.2.2 Etapa de desarrollo.

La etapa de desarrollo del proyecto se divide en cinco fases:

Fase 1. Generación de ideas. (Ámbito artístico).

Fase 2. Desarrollo gráfico. (Ámbito artístico y digital).

Fase 3. Desarrollo musical. (Ámbito artístico y digital).

Fase 4. Desarrollo del videojuego. (Ámbito tecnológico y digital).

Fase 5. Presentación. (Ámbito artístico, tecnológico y digital).

La ejecución de las diferentes fases, no implica una secuenciación consecutiva de las mismas, ya que se solapan en el tiempo, estableciendo una disposición FASE – TIEMPO según se muestra en la ilustración 3.



Ilustración 3. Temporización de las fases

4.2.3. Actividades y objetivos didácticos por fase.

Cada fase contiene unas actividades específicas y unos objetivos concretos. En la tabla 3 se relacionan estas actividades con los objetivos indicando la duración de cada fase.

FASE	ACTIVIDADES	OBJETIVOS DIDÁCTICOS	DURACIÓN (SESIONES)
1	1. Búsqueda de información. 2. Tipos de juegos a desarrollar. 3. Creación de la historia en que se basa el videojuego. 4. Concepción general del videojuego.	OD5 – OD7 – ODD2	2

2	1. Búsqueda de información. 2. Creación Storyboard o guión gráfico. 3. Bocetos de los personajes. 4. Digitalización de los bocetos.	OD7 – OD8 – ODD2 – ODD4	8
3	1. Composición de melodía. 2. Digitalización de la melodía.	OD5 – OD6 – ODD4	5
4	1. Configuración entorno. 2. Tipo de licencias y uso de las mismas 3. Confección algoritmo. 4. Aprendizaje lenguaje de programación. 5. Programación del videojuego.	OD1 – OD2 – OD3 – OD4 – ODD1 – ODD2 – ODD3 – ODD4	12
5	1. Presentación del proyecto	---	1

Tabla 3. Fases del proyecto, objetivos, sesiones

Según las actividades programadas y la duración de las mismas el cronograma quedaría según se muestra en la ilustración 4.

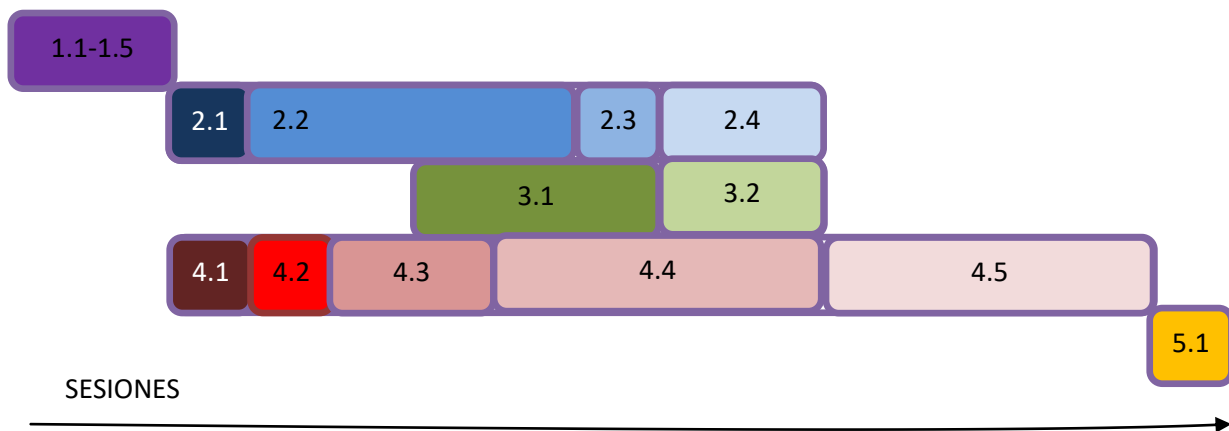


Ilustración 4. Temporización de las Fases según sesiones.

4.2.4. Etapa de conclusión.

Esta etapa queda englobada en la **FASE 5** del punto anterior.

Las alumnas y alumnos presentan el resultado de su trabajo en público, en esta fase es importante fomentar el reconocimiento al esfuerzo del grupo.

El proyecto culmina en un producto de software tangible, donde no sólo se pretende explicar el videojuego programado, sino también, se da la oportunidad al resto de la clase o foro convocado para que interactúen con el proyecto final.

En esta fase se realizará la evaluación, autoevaluación y coevaluación de la actividad.

4.3. Temporización.

En la Tabla 4 se muestra:

- La coordinación entre las diferentes asignaturas para disponer de las aulas y talleres necesarios
- Se temporiza en el calendario las sesiones de una hora que conllevará el proyecto.

ASIGNATURA	SESIÓN													TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Visual i plástica	Búsqueda información	Creación de la historia Concepción general	Búsqueda información	Creación Storyboard o guión gráfico.			Bocetos	Digitalización de los bocetos	X	X			Presentación	11
Música	X	X	X	X	X	Composición de melodía.	Digitalización melodía	X	X					6
Tecnología	Configuración entorno	Tipo de licencias y uso	Confección algoritmo	Aprendizaje lenguaje de programación.			Programación del videojuego.							13

Tabla 4. TEMPORIZACIÓN

5. Desarrollo del proyecto

A continuación detallamos para cada fase las actividades a realizar.

5.1. Fase 1. Generación de ideas.

Descripción.

En esta fase las alumnas y alumnos deben definir la idea general sobre la temática del videojuego a desarrollar.

Objetivo:

Tiene como objetivo concretar la temática sobre la que versará el videojuego y definir la mecánica que tendrá.

Actividades:

Las alumnas y alumnos deben crear una historia de temática libre como introducción que ambientará al videojuego.

Seguidamente deben buscar por la red los diferentes géneros de videojuegos que existen, (arcade, roll, puzzle, plataforma, preguntas...) y explicar el objetivo y la mecánica de cada tipo.

Una vez se tenga la relación de los diferentes tipos de géneros de juegos, deberán escoger uno de ellos para desarrollar el videojuego, en base a una historia que previamente se ha creado.

Presentación de la actividad:

En la memoria final del proyecto, referente a la FASE 1, las alumnas y alumnos deberán adjuntar la relación de géneros de videojuegos encontrados tras la búsqueda en la red, explicando las características de cada juego.

Se debe incluir el redactado de la historia que ambientará al videojuego.

Se incluirá también un breve redactado de la descripción general del videojuego y su mecánica.

Secuenciación: Según se muestra la tabla 5

Actividad	Temporización	Metodología
Presentación del Proyecto Confección de grupos	20'	Trabajo en clase (primera sesión)
Creación de la historia que ambienta al videojuego	20'	Trabajo en clase en grupo (primera sesión)
Búsqueda de información	20'	Aula de informática (primera y segunda sesión). Trabajo en grupo
Redacción parte de la memoria	40'	Aula de informática. Trabajo individual

Tabla 5. Secuencia Fase 1

Objetivos didácticos:

Recogidos en la tabla 3.

5.2. Fase 2. Desarrollo gráfico.

Objetivo:

El objetivo de la Fase 2 es la plasmación de la historia creada en formato gráfico mediante un Storyboard o guión gráfico. Del guión gráfico creado, se extraerán los personajes y los escenarios o fondos del videojuego, en forma de boceto. La alumna o alumno deberá digitalizar los bocetos y obtener los datos que conformarán los gráficos del videojuego.

Actividades:

Se explicará en clase en qué consiste un guión gráfico o Storyboard. Se pasará algún video sobre la creación de un guión gráfico.

Los alumnos crearán su guión en forma de boceto y se digitalizará mediante un programa adecuado, como por ejemplo Storyboarder (distribución libre) o Gimp (distribución libre). Se aconseja el uso del programa acorde con la historia creada.

Una vez terminado el guión, se extraerán los bocetos de los gráficos que conformarán el videojuego y mediante la aplicación TyneSprite (distribución libre), se generará el código en BASIC que acompañará al programa informático.

Presentación de la actividad:

La memoria final del proyecto deberá incluir el guión gráfico creado en formato digital.

La memoria también recogerá los bocetos de los gráficos y la imagen de su resultado final en pantalla una vez programado el video juego para ver la comparativa.

Secuenciación: Según se muestra la tabla 6

Actividad	Temporización	Metodología
Explicación del guión gráfico.	20'	Explicación por parte del docente en clase (primera sesión)
Confección del guión gráfico a mano.	2 sesiones	Trabajo en clase en grupo (primera y segunda sesión)
Digitalización del guión gráfico.	3 sesiones	Aula de informática (de la tercera a la sexta sesión). Trabajo en grupo
Explicación de la aplicación TinySprite.	1 sesión	Aula de informática, explicación por parte del docente.
Generación del código de los gráficos.	1 sesión 30'	Aula de informática, trabajo en grupo. (Sesión séptima y octava).
Redacción parte de la memoria.	40'	Aula de informática. Trabajo individual

Tabla 6. Secuencia Fase 2

Objetivos didácticos:

Recogidos en la tabla 3.

5.3. Fase 3. Desarrollo musical.

Objetivo:

En esta fase de debe componer una melodía para el videojuego. La melodía estará compuesta a dos o tres voces. Se generará el código de programación que acompañará al videojuego.

Actividades:

Se creará una melodía, en el taller o aula de música, esta melodía debe tener un mínimo de ocho compases, una voz de melodía y otra voz de bajo, se puede crear una tercera voz creando acordes o de base rítmica.

Se utilizarán programas para componer la melodía mediante la simulación de los instrumentos.

Se determinará la secuencia de las notas utilizadas y el tempo de las mismas. Si se desea se creará la partitura formal.

Una vez creada la melodía, se codificará mediante el lenguaje de programación MSX-BASIC para adjuntar el código al programa principal.

Presentación de la actividad:

La memoria del proyecto recogerá la secuencia de notas que conforma la melodía y el tempo de la misma. Si se ha creado la partitura se podrá adjuntar.

Secuenciación: Según se muestra la tabla 7

Actividad	Temporización	Metodología
Composición de la melodía.	3 sesiones	En aula o taller de música. Trabajo en grupo
Explicación de los comandos en MSX-BASIC para generar la música	1 sesión	En aula de informática. Trabajo en grupo.
Codificación de la melodía en lenguaje MSX-BASIC	1 sesión	En aula de informática. Trabajo en grupo.

Tabla 7. Secuencia Fase 3

Objetivos didácticos:

Recogidos en la tabla 3.

5.4. Fase 4. Programación.

Objetivos:

En esta fase del proyecto se adquirirán los conocimientos básicos de programación según se detalla en el currículum.

La alumna o alumno conocerá los diferentes componentes que conforman un programa informático como son:

- Bucles.
- Condicionales.
- Uso de variables
- Llamadas a funciones y subrutinas.

Esto se pondrá en práctica durante la programación del videojuego.

También es objetivo de esta fase:

- Conocer los diferentes tipos de licencias de programas (o contenido digital) descargados de la red.
- Toma de conciencia sobre el uso adecuado de estos programas (o contenidos digitales) según la licencia.

Actividades:

Esta fase se inicia con la configuración de entorno de trabajo instalando el programario específico a utilizar según se muestra en la tabla 8.

	Programa Creador Licencia	Sistema Licencia	Descarga
Emulador	BlueMSX Daniel Vik	Descarga e instalación: Windows y linux licencia GPL Online: Windows, linux, mac	Descarga del programa http://bluemsx.msxblue.com/download.html Online https://www.bluemsx.com/
Gráficos Sprites (personajes)	Tinysprite Rafael Jannone	Programa online GNU LGPL v3 license.	Online http://msx.jannone.org/tinysprite/tinysprite.html

Tabla 8. Programario entorno trabajo

Los alumnos deberán hacer una búsqueda del tipo de licencia, la implicación de la misma y el uso que podemos hacer para los programas o contenidos digitales que encontramos para descargar por internet.

El alumno analizará la fiabilidad según procedencia de las páginas de descarga y los peligros que conlleva realizar descargas.

Se tratará la confección de algoritmos como lenguaje universal de programación, explicando los diferentes bloques o componentes de un lenguaje de programación. Se hará una búsqueda de los lenguajes de programación actuales y las características que poseen.

Se explicará por parte del docente la codificación en MSX-BASIC. Se realizarán diversas prácticas referentes a los componentes de un lenguaje. Estas prácticas consistirán en la creación de pequeños programas donde se utilicen bucles, condicionales y llamadas a funciones y subrutinas. En esta parte también se explicará la el tipo de variables que existen, los operadores aritméticos y los lógicos.

Una vez se posea cierto grado de conocimiento del lenguaje, se empezará a programar el video juego. Las explicaciones teóricas y la programación se puede llevar a cabo simultáneamente, ya que una buena forma de aprender es equivocándose, obligando a las alumnas y alumnos a solucionar los problemas con los recursos disponibles.

Presentación de la actividad:

Esta parte del proyecto ocupará una parte importante de la memoria. En ésta se deberá incluir:

- Informe sobre las diferentes licencias que cubren los derechos digitales de los programas o contenido digital que descargamos de la red, así como el uso que podemos hacer de este contenido según dicha licencia.
- Informe donde se exponga la fiabilidad de las páginas de descarga y de las consecuencias de hacerlo en páginas no seguras.
- Incluir el algoritmo general que conformará el programa del videojuego, indicando el diagrama de flujo según las indicaciones establecida.
- Incluir las prácticas realizadas referentes a programación durante el aprendizaje del lenguaje.
- Explicación del programa creado (menú si los hubiese, mandos de control, objetivo, marcadores...)
- Código impreso del programa creado.

Secuenciación: Según se muestra la tabla 9

Actividad	Temporización	Metodología
Configuración del entorno de trabajo	30'	Aula de informática, trabajo individual.

Actividad	Temporización	Metodología
Explicación de lo que significa licencia y derechos digitales	30'	Aula de informática, explicación por parte del docente.
Explicación de las partes de un algoritmo. Componentes de un programa. -Variables. -Operadores. -Control condicional. -Bucles. -Funciones y llamadas a subrutinas.	3 sesiones	En clase o aula de informática, explicación por parte del docente.
Confección del algoritmo	1 sesión	En clase o aula de informática, trabajo en grupo.
Explicación del lenguaje de programación.	3 sesiones	En aula de informática, explicación por parte del docente.
Resolución de prácticas de programación	120'	Trabajo en casa individual.
Programación del videojuego	4 sesiones	En aula de informática.
Confección de la memoria	120'	Trabajo en casa individual.

Tabla 9. Secuencia fase 4

Objetivos didácticos:

Recogidos en la tabla 3.

5.5. Fase 5. Presentación.Objetivos:

El objetivo de esta fase es mostrar el resultado final del proyecto y reconocer el esfuerzo realizado por las alumnas y alumnos.

Actividades:

Para realizar esta presentación se habilitará una zona abierta al público, ya sea una clase, una sala común, sala de actos, etc. Se montarán tantos equipos informáticos como proyectos se hayan realizados y se realizarán explicaciones de los mismos por parte del equipo creador.

Para la explicación se podrá utilizar cualquier material digital que los creadores consideren oportunos.

Se concederá un tiempo para que el público asistente pueda jugar con los programas confeccionados y consultar a los creadores lo que consideren oportuno acerca del proyecto.

Al final de la sesión se escogerán los mejores videojuegos creados, considerando aspectos técnicos, gráficos y sonoros.

Secuenciación: Según se muestra la tabla 10.

Actividad	Temporización	Metodología
Exposición de los proyectos por parte del grupo	---	En grupo ante auditorio.
Testeo de los videojuegos por parte del público asistente	---	---
Selección de los mejores o mejor videojuego	---	Votación por parte de los asistentes al evento

Tabla 10. Secuencia Fase 5

5.6. Material/guía para el docente.

Se adjunta material destinado a la formación del docente, si fuere necesario relativo a:

ANEXO I. Sobre el MSX y el MSX-BASIC

Información acerca del entorno MSX y del lenguaje MSX-BASIC.

ANEXO II. Preparación del entorno.

Preparación del entorno de programación, donde se explica cómo descargar e instalar las aplicaciones específicas de programación (emulador y procesador de gráficos) necesarias para llevar a cabo este proyecto.

ANEXO III. FIGURAS DE UN ALGORITMO.

Listado de figuras que conforma el diagrama de flujo de un algoritmo, donde se muestran los diferentes componentes o partes de un programa, su codificación algorítmica, correspondencia con el lenguaje MSX-BASIC y explicación de la forma.

ANEXO IV. MSX-BASIC comandos de programación

Explicación del funcionamiento del intérprete del MSX-BASIC y listados de los principales comandos de programación.

ANEXO V. PROGRAMACIÓN GRÁFICA.

Explicación del funcionamiento de la tarjeta gráfica del MSX del programa TinySprite para la generación de código de gráficos en MSX-BASIC.

ANEXO VI. Desarrollo musical.

Explicación de la programación de sonido y comandos específicos del MSX-BASIC.

ANEXO VII. Ejemplo de desarrollo.

Ejemplo simplificado de un proyecto.

5.7. Evaluación del proyecto.

La evaluación del proyecto se realizará según el grado de adquisición competencial, según los objetivos didácticos establecidos.

La evaluación del proyecto no tendrá una nota numérica de 0 a 10 o de 0 a 100.

En la tabla 11 se muestra la rúbrica de evaluación.

CONCEPTO	%	ASOLIDO	PARCIALMENTE ASOLIDO	NECESITA MEJORA	NO ASOLIDO
ÁMBITO TECNOLÓGICO					
Informe tipo de licencia y uso.	10%	Se cita la mayoría de licencias digitales y el uso que como usuarios se le puede dar.	Se cita la mitad del tipo de licencias digitales y el uso que como usuario se le puede dar.	Apenas se citan tipo de licencias y su uso o las citadas son erróneas.	No cita ningún tipo de licencia.
Informe peligros sobre descargas.	10%	Se detalla los diferentes riesgos que puede haber al descargar contenido digital de páginas no seguras.	Se detalla parcialmente los riesgos que puede haber al descargar contenido digital de páginas no seguras.	Apenas se detalla los riesgos que puede haber al descargar contenido digital o lo detalla erróneamente.	No se detallan riesgos.
Algoritmo del programa.	10%	Se presenta un algoritmo bien coherente y bien definido.	El algoritmo presentado presenta alguna incoherencia.	El algoritmo presentado es incoherente.	No presentan el algoritmo.
Actividades de programación	10%	Las actividades requeridas están entregadas a tiempo y son correctas	Las actividades requeridas no son del todo correctas o son entregadas fuera de plazo.	Las actividades requeridas no son correctas o no están entregadas en su mayoría.	No presentan las actividades de programación.

CONCEPTO	%	ASOLIDO	PARCIALMENTE ASOLIDO	NECESITA MEJORA	NO ASOLIDO
Programa de videojuego.	60%	Se presenta un programa que funciona bien y muestra una cierta complejidad, utilizando las estructuras y recursos de programación explicados	El programa presenta bug o no recogen todas las estructuras o recursos explicados.	El programa no funciona. La programación es deficiente.	No presentan ningún programa.
ÁMBITO ARTÍSTICO – PLÁSTICA					
Confección del guión gráfico	60%	Se presenta un guión gráfico bien acabado en versión digital donde queda reflejada la historia motivo del videojuego	El guión gráfico está parcialmente completo, contiene defectos de ejecución.	El guión gráfico no está elaborado o su elaboración es muy deficiente	No presentan guión gráfico.
Digitalización de los personajes.	40%	Los personajes y gráficos utilizados en el videojuego reflejan con bastante exactitud a los realizados en bocetos.	Los personajes o gráficos utilizados en el videojuego reflejan parcialmente a los realizados en bocetos.	Los personajes o gráficos del videojuego no reflejan los bocetos creados.	No presentan gráficos.
ÁMBITO ARTÍSTICO – MÚSICA					
Melodía compuesta.	60%	Se compone una melodía correcta, sin notas fuera de tono con una cierta complejidad.	Se compone una melodía sencilla con alguna nota fuera de tono.	La melodía compuesta contiene graves errores de composición.	No presenta melodía.
Digitalización de la melodía.	40%	La melodía compuesta se transporta a código correctamente.	La melodía del videojuego no se ajusta a la melodía compuesta.	La melodía del videojuego no tiene relación con la compuesta.	No presentan la melodía.

Tabla 11. Rúbrica de evaluación

En el caso de requerirse una nota numérica ésta se podrá ponderar mediante el criterio

NIVEL COMPETENCIAL	PONDERACIÓN
ASOLIDO	9 – 10
PARCIALEMTNE ASOLIDO	6 – 8
NECESITA MEJORA	3 – 5

NO ASOLIDO	0 – 2
------------	-------

Tabla 12. Tabla de ponderación

5.8. Autoevaluación, coevaluación y nota final.

También se requerirá de una autoevaluación y coevaluación a las alumnas y alumnos. En ella el alumno valorará su implicación y la de sus compañeros con el proyecto y el grupo.

Se valorará la participación en la generación de ideas o creatividad, el desempeño del rol establecido, si ha mostrado una actitud proactiva en la consecución del proyecto y el grado de implicación con el buen funcionamiento del grupo.

La autoevaluación y coevaluación se presentará según la tabla 13.

CONCEPTO	AUTOEVALUACIÓN Alumno: _____ _____	PARTICIPANTE 1 Alumno: _____ _____	PARTICIPANTE 2 Alumno: _____ _____	PARTICIPANTE 3 Alumno: _____ _____
Participa activamente en el aporte de ideas. (Creatividad)	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)
Desempeña de forma correcta el rol asignado en el grupo (Portavoz, coordinador, secretario, controlador)	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)
Muestra motivación para que la finalización del trabajo sea el mejor posible	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)
Fomenta un clima cordial de trabajo siendo flexible en sus ideas y respeta las de los compañeros	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)	(0 – 3)

Tabla 13. Tabla de auto y coevaluación

Donde 0 se asocia a la mínima participación o trabajo y 4 al máximo.

Para calcular una nota numérica final, en el caso que sea requerida para evaluación según el centro, se utilizará la expresión:

$$\text{Nota} = (0,25 \cdot \text{ÁMBITO TECNOLÓGICO}) + (0,25 \cdot \text{ÁMBITO ARTÍSTICOPLÁSTICA}) + (0,25 \cdot \text{ÁMBITO ARTÍSTICOMÚSICA}) + (0,10 \cdot \text{AUTOEVALUACIÓN} \cdot 2,5) + (0,15 \cdot \text{COEVALUACIÓN} \cdot 3,33)$$

6. Evaluación TFM y resultados

6.1. Limitaciones.

Por motivos de la situación actual, el presente proyecto no ha podido ser llevado a cabo, por lo que las conclusiones quedan reducidas al ámbito de la propia experiencia y experiencias similares realizadas.

Cabe remarcar que en el proyecto, se pueden incluir otros contenidos curriculares pertenecientes a otras materias o ámbitos no **STEAM**. No se incluyen en el presente trabajo, pero que pueden considerarse para una futura ampliación del proyecto.

6.2. Conclusiones.

La integración del ámbito artístico dentro de un proyecto tecnológico **STEAM** implica que el alumnado de perfil no tecnológico se estimule y asimile mejor conceptos que en un primer momento no son atractivos. La realización del proyecto debe romper la diferenciación clásica entre las materias de ciencias y letras buscando un punto de unión entre ambas.

Este tipo de proyectos, por experiencias similares, normalmente acaban con un resultado satisfactorio, por encima de las propias expectativas del alumnado. El hecho de exhibir el objeto del proyecto, en este caso un videojuego, de forma abierta, por regla general genera la admiración del público, fortaleciendo la autoestima del grupo y cimentando el aprendizaje recibido.

6.3. Implicaciones futuras.

Sería deseable, para una futura ocasión, llevar a término el proyecto a fin de detectar los puntos de resistencia de las alumnas y alumnos en relación al aprendizaje impartido. Con este conocimiento se podría reformular parte del proyecto para que sea plenamente satisfactorio.

7. Referencias.

- Artículo de prensa: [https://www.lavozdelsur.es/el-estado-actual-de-la-industria-de-los-videojuegos-en-vista-del-2020-+/
+/](https://www.lavozdelsur.es/el-estado-actual-de-la-industria-de-los-videojuegos-en-vista-del-2020-+/)

- Ensayo: Jones, N. F., Rassmussen, C. M. & Moffitt, M. C. (1997) Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning. Washington: American Psychological Association.

- Yakman, G. & Lee, Y. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a partial educational framework for Korea. Journal of Korea Association Science Education, 32(6), 1072-1086.

- Libro: (Sony España, (1987). *Aprenda a programar en Basic MSX*, ed. 3, Barcelona, Editorial Sony España).

- Artículo académico: ORTEGA, J.A. (2003). Análisis crítico de los valores que transmiten los videojuegos: Descubriendo su potencial seductor de naturaleza subliminal. (Consultado el 23 de noviembre de 2003)

- Trabajo final de grado: TRANSMISIÓN DE ROLES DE GÉNERO Y ESTEREOTIPOS DE LA MUJER A TRAVÉS DE LOS VIDEOJUEGOS. ENTRE LA IGUALDAD Y LA DIFERENCIA. M^a Carmen Micó Luengo, 2017, Castellón de la Plana.

http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/174321/TFG_MCarmen_Mico_Luengo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Artículo académico: **El Rol de Género en los videojuegos.** Piedad Sauquillo, Concepción Ros, M^a Carmen Bellver, Revista Electrónica Teoría de la Educación. Vol9. N^o3. Noviembre 2008

https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/56632/TE2008_V9N3_P130.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Información web:

http://www.xtec.cat/monografics/documents/curriculum/secundaria/annex10.pdf?_ga=2.144451964.89894295.1586760859-176498300.1506026079

<http://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/eso/curriculum2015/documents/ANNEX-7-Ambit-artistic.pdf>

<http://xtec.gencat.cat/web/.content/curriculum/eso/curriculum2015/documents/ANNEX-5-ambit-cientifictecnologic.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=WMAVcFQM9bs>

<https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/el-aprendizaje-basado-en-proyectos/>

https://repository.uniminuto.edu/xmlui/bitstream/handle/10656/6421/T.EA_RodriguezCastro_Melanylvolle_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y