

Hacia una práctica instrumental digital en el aula de música.



Universidad
Internacional
de Valencia

Titulación:

Máster en Formación del
Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria,
Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas
de Idiomas – Especialidad
Música

Curso académico

2022 - 2023

Alumno/a: Giménez Angulo, Convocatoria:
Tirso

Primer período de lectura

Director/a de TFM: Martínez
Casas, Vicente

Índice

1. Introducción y justificación.....	4
2. Contextualización.....	5
a. Marco legal.....	5
b. El centro educativo.....	5
c. Características del grupo o grupos a los que se dirige la programación.....	7
3. Objetivos, contenidos y competencias.....	7
4. Descripción del material innovador.....	12
a. Recursos didácticos y organizativos.....	12
b. Material innovador.....	14
5. Diseño de actividades/secuencias de aprendizaje concretas.....	20
6. Estrategias y resultados de enseñanza y aprendizaje.....	30
7. Evaluación: tipos de evaluación, criterios, instrumentos de evaluación.....	37
8. Medidas de atención a la diversidad.....	46
9. Elementos transversales.....	48
a. Comprensión lectora y expresión oral y escrita, comunicación audiovisual y TIC...48	
10. Referencias Bibliográficas.....	49
11. Anexos.....	52

Anexo I. Código fuente del servidor.....53

Anexo II. Código fuente de la página web..... 54

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. *Pads del instrumento*.....15

Ilustración 2. *Sampler digital MPC studio de AKAI*.....15

Ilustración 3. *Menú de selección de parámetros*.....16

Ilustración 4. *Envolvente ADSR*.....16

Ilustración 5. *Menú del sintetizador*.....17

Ilustración 6. *Menú del filtro*.....18

Ilustración 7. *Menú del banco de efectos*.....18

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Resumen de la actividad 1</i>	21
Tabla 2. <i>Resumen de la actividad 2</i>	22
Tabla 3. <i>Resumen de la actividad 3</i>	23
Tabla 4. <i>Resumen de la actividad 4</i>	24
Tabla 5. <i>Resumen de la actividad 5</i>	24
Tabla 6. <i>Resumen de la actividad 6</i>	26
Tabla 7. <i>Resumen de la actividad 7</i>	27
Tabla 8. <i>Resumen de la actividad 8</i>	28
Tabla 9. <i>Resumen de la actividad 9</i>	29
Tabla 10. <i>Escala estimativa para el primer criterio de evaluación</i>	41
Tabla 11. <i>Escala estimativa para el segundo criterio de evaluación</i>	42
Tabla 12. <i>Escala estimativa para el tercer criterio de evaluación</i>	43
Tabla 13. <i>Rúbrica para los criterios de evaluación cuarto y quinto</i>	45

1. Introducción y justificación

CORRECCIÓN: bajar tamaño títulos

El trabajo que a continuación se propone se adscribe al tipo “diseño de materiales de carácter innovador y tecnológico”, descrito en la guía docente de la asignatura TFM. Está basado en el marco legal vigente estatal y autonómico y se aplicaría en el I.E.S Ramón y Cajal de Murcia con un grupo de cuarto curso de la ESO. Se propone emplear en el aula un instrumento musical con capacidad de *sampling*, síntesis y procesado de audio alojado en una página web. Esta aplicación web esta optimizada/pensada para dispositivos móviles, aprovechando la ubicuidad de los mismos para acercar a los alumnos una práctica instrumental digital, afín a su realidad musical y su tiempo.

Al trabajar desde la web este recurso resulta accesible para cualquier dispositivo con conexión, sin necesidad de instalar nada y siendo compatible con dispositivos iOS y *Android*. Es decir, no presenta ninguna barrera técnica o logística implementar la herramienta en el aula y además supone una democratización de la práctica instrumental electrónica.

La música electrónica resulta muy accesible para la composición o la producción, para iniciarse solo es necesario un ordenador y *software*, en muchas ocasiones gratuito e incluso de código abierto. Sin embargo, para tocar electrónica en vivo hace falta *hardware* específico. Incluso para una práctica instrumental centrada en el *software* necesitaremos controladores MIDI, y en muchos casos estos vienen en forma de teclado, alienando a todo aquel que no esté familiarizado con un piano. Los *smartphones* pueden terminar con esta barrera de entrada (Chen et al, 2016).

CORRECCIÓN: Ampliar intro, desarrollar las citas.

2. Contextualización

En el presente apartado se contextualiza la propuesta describiendo la normativa que le da base, el centro donde se lleva a cabo y el grupo al que va dirigida.

a. Marco legal

La propuesta se sustenta en la siguiente normativa.

A nivel estatal:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOE)
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOMLOE)
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

A nivel autonómico:

- Decreto n.º 235/2022, de 7 de diciembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

A nivel de centro

- Partiendo del principio de autonomía de centro se tendrán en cuenta tanto la PGA como el PEC del IES Ramón y Cajal de Murcia

b. El centro educativo

El planteamiento de esta propuesta se realiza pensando en el I.E.S Ramón y Cajal de Murcia. A continuación se recoge información relevante sobre el centro, extraída de sus documentos institucionales. Las instalaciones del centro consisten en cuatro pabellones con una superficie de 11.000 m². Su situación le proporciona cercanía a otros centros de

Primaria y Secundaria, así como al Auditorio y Palacio de Congresos, la Piscina municipal, diversos centros sanitarios, Policía Municipal y el Parque de Bomberos. Comienza como un centro de Formación Profesional en el Curso 1979/80, en el curso 1995/96 pasa a ser Instituto de Educación Secundaria.

El centro busca satisfacer ampliamente las necesidades educativas de su entorno escolar, ofertando todas las enseñanzas del sistema educativo: ESO, Bachillerato, Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior y Programas de Cualificación Profesional Inicial. Cubre también algunas de las necesidades educativas de la Región al ser el único centro en ofertar algunos de esos ciclos de formación. El centro tiene como política aumentar su oferta educativa siempre que el espacio así lo permita.

Actualmente cuenta con unos 1.368 alumnos, repartidos en dos turnos de enseñanzas diurno y vespertino, de los cuales aproximadamente el 41 % es de ESO y Bachillerato y el 59 % de Ciclos Formativos.

En el centro hay un mayor número de alumnas que de alumnos, posiblemente debido a las características propias de las Enseñanzas de Formación Profesional que se imparten. Ninguno de los documentos del centro describe las características socio-económicas del alumnado o la zona.

Para el acceso a la Educación Secundaria Obligatoria se tienen adscritos 18 centros públicos y 3 centros privados. Todos estos centros están en adscripción múltiple con otros cuatro institutos: I.E.S El Carmen, Floridablanca, Mariano Baquero y Saavedra.

Se reciben alumnos del centro de Murcia y de pedanías, esta diversidad y dispersión en la procedencia de los alumnos dificulta a priori prever las necesidades específicas del alumnado y las demandas educativas del entorno.

Esta circunstancia se acentúa aún más cuando se trata de las enseñanzas de Formación Profesional, al ser zona de influencia de toda la región.

Actualmente el Claustro está formado por 124 profesores, aproximadamente el 50% de los profesores tiene destino definitivo. La media de edad del Claustro es de 53 años. Salvo

excepciones puntuales la totalidad del profesorado imparte las materias propias de su especialidad.

Se reconoce la misión del centro, es decir la razón de ser que justifica su existencia como "la consecución de una formación integral del alumno que permita su desarrollo humano, le capacite para la vida en sociedad y potencie al máximo las capacidades individuales atendiendo su diversidad y expectativas".

c. Características del grupo o grupos a los que se dirige la programación

La programación va dirigida a un grupo de 3º de la ESO de 27 alumnos. Uno de los alumnos tiene TDAH. El alumnado se encuentra en la etapa de la adolescencia, caracterizada por cambios físicos debido a su madurez sexual, desarrollan gran preocupación por su imagen. Son nativos digitales, utilizan las tecnologías de forma intuitiva, despreocupada y autónoma. Dan mucha importancia a sus relaciones horizontales, siendo su grupo de iguales el principal agente socializador de esta etapa. Han adquirido ya las estructuras cognitivas necesarias para el pensamiento hipotético y lógico-deductivo, el cual es imprescindible para las tareas que se pretenden realizar.

CORRECCIÓN: ampliable

3. Objetivos, contenidos y competencias

CORRECCIÓN: Introducir el apartado

Objetivos generales de la ESO

La programación persigue los siguientes objetivos, descritos en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de las demás personas, así como el patrimonio artístico y cultural.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Competencias clave

De las competencias descritas el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, en la propuesta pretende desarrollar las siguientes. Se detalla de que formas el trabajo a realizar contribuye a la adquisición o evolución de dichas competencias:

c) Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería.

El material innovador se trata de un instrumento digital con capacidades de síntesis, y por tanto, para explicar su funcionamiento será necesario exponer algunos conceptos básicos de física acústica. Lo que es aún más relevante, el manejo práctico de esta herramienta formará o consolidará un entendimiento instintivo de algunas propiedades del sonido complejas, facilitando posteriormente su aprendizaje desde el punto de vista teórico. Se establece una fuerte relación transversal con la física.

Con respecto a una competencia matemática, no son pocos los matemáticos que describen las matemáticas como una búsqueda de patrones (Halmos, 1960), la música se ocupa de organizar sonidos en el tiempo (Varèse, 1966), de establecer patrones. Al trabajar el mismo objeto desde ópticas distintas el estudio de la música, teórico o práctico, e incluso su escucha, contribuye directamente al desarrollo de la competencia matemática.

d) Competencia digital.

El material innovador es una *web-app*, y por tanto digital. Además de manejar un sintetizador *software* alojado en la web, los alumnos trabajarán con otras tecnologías digitales en red.

e) Competencia personal, social y de aprender a aprender.

La propuesta se enmarca dentro de un enfoque constructivista, los alumnos seleccionaran contenidos de su interés y desarrollarán su aprendizaje bajo sus propios términos, si bien de forma guiada y contando con el apoyo del profesor. Las actividades tienen un componente de investigación y descubrimiento, se trabaja en la mayoría de los casos en grupo. El alumno aprende a manejar el instrumento en diversos contextos, este se convierte en un vehículo de expresión, una expresión que le conduce a conocerse mejor a sí mismo.

g) Competencia emprendedora.

Algunos de los trabajos en grupo consisten en construir un producto musical de forma conjunta. Se crean situaciones en las que los alumnos realizarán propuestas al grupo,

deberán estructurar sus ideas y articular un discurso capaz de convencer a sus compañeros. Del mismo modo, deberán ser capaces de valorar de forma crítica y desde el respeto las aportaciones de sus compañeros.

h) Competencia en conciencia y expresión culturales.

Las actividades no se realizan en un vacío estético. Si bien se pretende dotarles de una herramienta para que puedan participar activamente de las manifestaciones musicales que habitualmente disfrutan. En este proceso se les darán a conocer otras músicas relacionadas con la música que consumen o con algunas de las técnicas instrumentales que se trabajen. Se pretende de este modo ampliar sus horizontes culturales.

Competencias específicas

Se aplican a la propuesta las siguientes competencias específicas de la especialidad de música, descritos en el Decreto n.º 235/2022, de 7 de diciembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

- Analizar obras de diferentes épocas y culturas, identificando sus principales rasgos estilísticos y estableciendo relaciones con su contexto, para valorar el patrimonio musical y dancístico como fuente de disfrute y enriquecimiento personal.
- Explorar las posibilidades expresivas de diferentes técnicas musicales y dancísticas, a través de actividades de improvisación, para incorporarlas al repertorio personal de recursos y desarrollar el criterio de selección de las técnicas más adecuadas a la intención expresiva
- Interpretar piezas musicales y dancísticas, gestionando adecuadamente las emociones y empleando diversas estrategias y técnicas vocales, corporales o instrumentales, para ampliar las posibilidades de expresión personal.
- Crear propuestas artístico-musicales, empleando la voz, el cuerpo, instrumentos musicales y herramientas tecnológicas, para potenciar la creatividad e identificar oportunidades de desarrollo personal, social, académico y profesional.

Contenidos

El Decreto n.º 235/2022, de 7 de diciembre, reúne los contenidos en tres bloques bajo el epígrafe saberes básicos. Son aplicables los siguientes:

Bloque A. Escucha y percepción.

- El silencio, el sonido, el ruido y la escucha activa.
- Obras musicales y dancísticas: análisis descriptivo de sus características más relevantes. Géneros musicales y dancísticos.
- Compositores, artistas e intérpretes internacionales, nacionales, regionales y locales.
- Conciertos, actuaciones musicales y manifestaciones artístico-musicales en vivo y registradas.
- Mitos, estereotipos y roles de género transmitidos a través de la música y la danza.
- Herramientas digitales para la recepción musical.
- Actitud de respeto y valoración en la recepción musical.

Bloque B. Interpretación, improvisación y creación escénica.

- Elementos básicos del lenguaje musical: parámetros del sonido, ritmo, melodía y armonía. Texturas. Formas musicales a lo largo de los periodos históricos y en la actualidad.
- Principales géneros musicales y escénicos del patrimonio cultural occidental y de otras culturas.

- Repertorio vocal, instrumental o corporal individual o grupal de distintos tipos de música del patrimonio musical histórico, actual y de otras culturas.
- Técnicas para la interpretación: técnicas vocales, instrumentales y corporales, técnicas de estudio y de control de emociones.
- Técnicas de improvisación vocal, instrumental y corporal guiada y libre.
- Planificación y ejecución de proyectos musicales y audiovisuales: empleo de la voz, el cuerpo, los instrumentos musicales, los medios y las aplicaciones tecnológicas.
- Recursos para la creación de productos musicales y audiovisuales. Herramientas digitales para la creación musical. Secuenciadores, editores de partituras y aplicaciones informáticas.
- Actitudes de respeto y colaboración en la participación activa en actividades musicales.

Bloque C. Contextos y culturas.

- Tradiciones musicales y dancísticas de otras culturas del mundo: funciones, pervivencia e influencias en otros estilos musicales.
- Músicas populares, urbanas y contemporáneas.
- El sonido y la música en los medios audiovisuales y las tecnologías digitales.

4. Descripción del material innovador

A continuación se describen los recursos necesarios para poder llevar a cabo las actividades propuestas así como el material innovador, un sintetizador diseñado para dispositivos móviles y alojado en la web. Es imprescindible comprender las implicaciones de optar por este formato de implementación, así como las posibilidades que ofrece el instrumento para ver las aportaciones que puede realizar a la formación de los alumnos.

a. Recursos didácticos y organizativos

Recursos materiales y espacios

Al tratarse de una propuesta estructurada en torno a BYOD¹ los alumnos emplearán sus dispositivos móviles como instrumentos musicales, deberán también traer auriculares para no molestar a los compañeros cuando practiquen de forma autónoma. Todos los alumnos del grupo en el que se va a llevar a cabo la propuesta disponen de un dispositivo apropiado para este aprendizaje. No obstante para poder aplicar esta propuesta en otros centros es necesario contemplar el caso de que alguno de los alumnos no disponga de teléfono, se proponen las siguientes medidas para sortear este inconveniente:

1. Trabajar en pareja con otro compañero
2. Si el centro tiene algún equipo con pantalla táctil para los alumnos, como por ejemplo una tablet, puede trabajar con este
3. Aunque la aplicación está pensada para pantallas táctiles también puede ser ejecutada en un ordenador (aunque perdiendo algo de funcionalidad), si el centro dispone de portátiles para los alumnos pueden usar estos.
4. Si el aula dispone de una pizarra táctil podría ser una solución para un único alumno.

¹ *Bring Your Own Device (Trae Tu Propio Dispositivo)* es una política de uso de recursos que tiene como objetivo que los alumnos utilicen sus dispositivos electrónicos para el aprendizaje en el aula.

Es muy probable es que los alumnos olviden traer auriculares, teniendo en cuenta que estos son muy asequibles, el profesor puede tener en todo momento unos cuantos para prestar en previsión de este inconveniente.

La mayoría de actividades podrán ser realizadas en el aula de Música pero también en cualquier aula que disponga de los siguientes recursos materiales.

Aula de Música o aula:

- Ordenador para el tutor.
- Sistema de sonido conectado al ordenador.
- Conexión a internet.
- Proyector y pantalla o pizarra digital.

Algunas de las actividades se formulan como trabajos de investigación, será necesaria un aula con conexión a internet y equipos para los alumnos, el aula de informática del centro.

Aula de Informática:

- Conexión a internet
- Equipos suficientes para los alumnos. Por cada grupo de 6 alumnos, entre 2 y 6 equipos.

b. Material innovador

Instrumento digital alojado en la web

CORRECCIÓN: Github para demostrar autoría. Youtube para demostrar utilidad. Link a la página.

Actualmente existe multitud de *software* gratuito de fácil acceso diseñado para componer y producir música desde un ordenador, sin embargo para interpretar música se necesita *hardware* especializado, bien en la forma de sintetizadores analógicos o digitales que a su vez necesitarán de secuenciadores y otros equipos en la mayoría de los casos, o si se quiere trabajar desde el ordenador serán necesarios controladores MIDI. Si bien un controlador MIDI puede ser más asequible, en la mayoría de los casos su interfaz es un teclado. Todo esto crea una barrera de entrada, dificultando la exploración de una práctica instrumental digital, dentro y fuera del aula.

El material se diseña pensando en una política BYOD (Trae Tu Propio Dispositivo), al transformar sus dispositivos móviles en un instrumento musical que pueden llevar siempre con ellos eliminamos todo tipo de impedimentos por la falta de equipamiento, además este tipo de actividades resultan motivadoras para el alumnado.

Se valoró diseñar una *app*, pero esta opción implicaba tener que programar una *app* distinta para cada sistema operativo (Android/iOS), además de colocarla en las respectivas tiendas y que los alumnos instalen la aplicación en sus dispositivos. En lugar de esto, se ha diseñado una *web-app*, es decir, el sintetizador está alojado en una página web, para poder utilizarlo solamente hay que acceder a esta. Las desventajas de este modelo son:

- Pérdida de rendimiento, aunque al tratarse de un sintetizador sencillo esto es imperceptible.
- Es necesaria una conexión a internet para poder utilizarlo, no obstante las aulas tienen Wi-Fi y hoy día todas las tarifas de móvil incluyen datos.

Las principales ventajas de este modelo son:

- Funciona en cualquier sistema operativo que tenga un navegador moderno, independientemente del navegador.
- No es necesario instalar nada en el teléfono.

Se pretende diseñar una interfaz clara e intuitiva, que muestre solamente los elementos necesarios en pantalla. Para lograr esto se ha optado por desarrollar una interfaz modular

en una aplicación de una sola página, es decir el aspecto y la funcionalidad de la página varía en función de la interacción con el usuario, pero sin necesidad de redirigirnos a una nueva página cada vez, como sería el caso en una página tradicional. Para esto se ha usado *React.js* un *framework*² para el lenguaje de programación *JavaScript*³.

React permite crear interfaces de usuario mediante piezas individuales llamadas componentes. Los componentes de React reciben datos y devuelven lo que debe aparecer en la pantalla. Podemos pasar nuevos datos a un componente como respuesta a una acción del usuario, React actualizará entonces la pantalla para que se corresponda con los nuevos datos. Estos componentes son funciones⁴ de JavaScript, permiten *renderizar* datos de forma condicional mediante una sintaxis de marcado⁵ llamada JSX (es.react.dev, 2023) CORRECCIÓN: citar bien páginas web

El sintetizador tiene dos modos, el modo configuración y el modo directo, que pueden alternarse pulsando el botón de la esquina superior derecha. El símbolo mostrado en el botón nos indica en qué modo nos encontramos actualmente. En una primera instancia la interfaz consiste en seis cuadrados que llamaremos *pads* puesto que emulan los *pads* de un *sampler* similar a la serie MPC de Akai.

² Un *framework* es una biblioteca que proporciona a los programadores una serie de funciones y objetos que amplían de forma conveniente la funcionalidad del lenguaje de programación.

³ JavaScript es un lenguaje de programación ligero, interpretado o compilado justo-a-tiempo con funciones de primera clase. Propone una programación basada en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámica, con soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa. (MDN, 2023)

⁴ Una función es un bloque de código que realiza una operación.

⁵ En el caso de la web la sintaxis de marcado define los elementos que componen la página y su posición mediante un sistema de etiquetas.

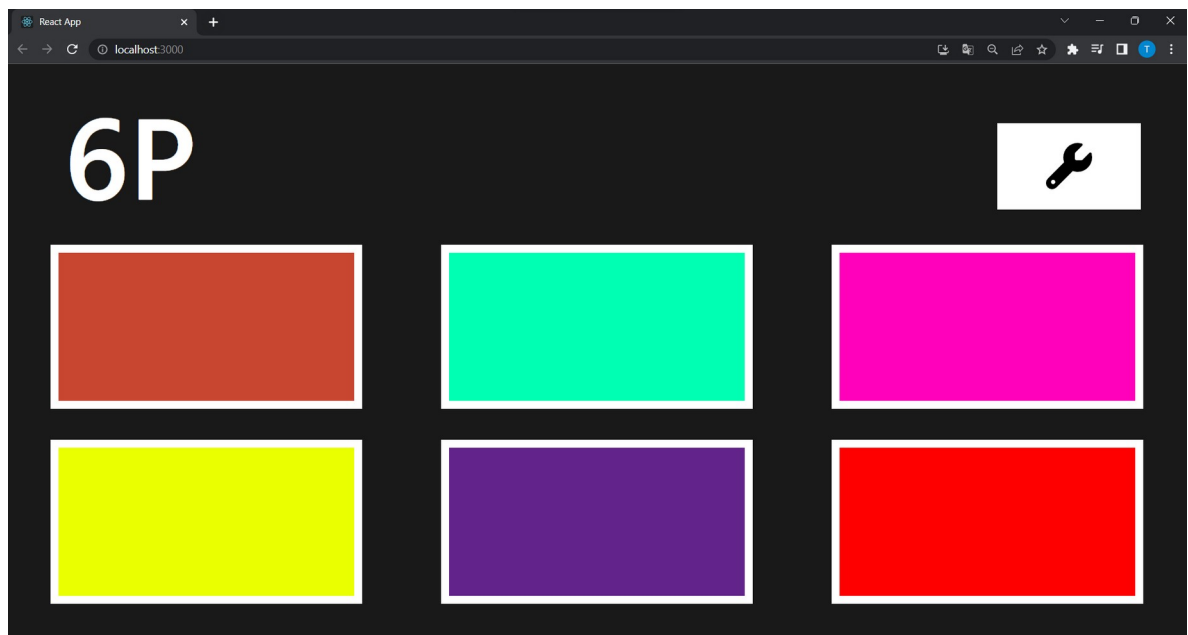


Ilustración 1. *Pads del instrumento*



Ilustración 2. *Sampler digital MPC studio de AKAI*

Si tocamos un *pad* estando en el modo configuración se desplegará un menú en el que podremos configurar un sonido asignado a ese *pad*. Se puede asignar un sonido por *pad*, seis en total.

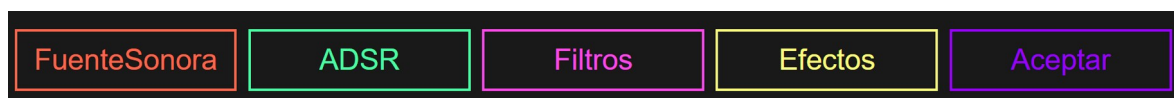


Ilustración 3. Menú de selección de parámetros

El instrumento tiene la siguiente arquitectura, se puede elegir entre dos elementos de producción de sonido, un sintetizador o un *sampler*. La diferencia entre estos radica en que el sintetizador reproduce sonidos generados artificialmente y el *sampler* reproduce sonidos grabados, si bien con modificaciones. La fuente sonora se conecta a una envolvente de tipo ADSR, es decir, un contorno formado en cuatro fases, *Ataque*, *Decay*, *Sustain* y *Release*, que da forma a la amplitud del sonido generado. Cuando el usuario dispara un sonido se inicia la fase de ataque, variándose la amplitud del sonido desde 0 hasta 1 (representando el valor máximo) en el tiempo especificado por el usuario. Una vez se llega al 1 se inicia la fase de *decay*, en la que la amplitud desciende hasta un valor estable en el tiempo especificado por el usuario. Esta fase en la que la amplitud permanece estable se conoce como la fase de *sustain*, el valor de esta amplitud es predefinido por el usuario y dura hasta que este levanta el dedo del *pad*. Cuando termina la fase de *sustain* se inicia la fase de *release*, en la que la amplitud vuelve a cero desde el valor de *sustain* en el tiempo especificado por el usuario. De este modo el usuario puede controlar la articulación del sonido. En diseños de síntesis más complejos este tipo de envolventes pueden aplicarse a cualquier parámetro con el objetivo de lograr sonoridades más ricas y orgánicas en las que por ejemplo el timbre evolucione en el tiempo, de ahí la normalización de los valores entre 0 y 1.

El siguiente paso en la cadena de audio es un filtro, que el usuario podrá activar si así lo desea para recortar frecuencias, teniendo algo más de control sobre el timbre del sonido. Finalmente la señal se conecta a un banco de efectos, por defecto apagados.

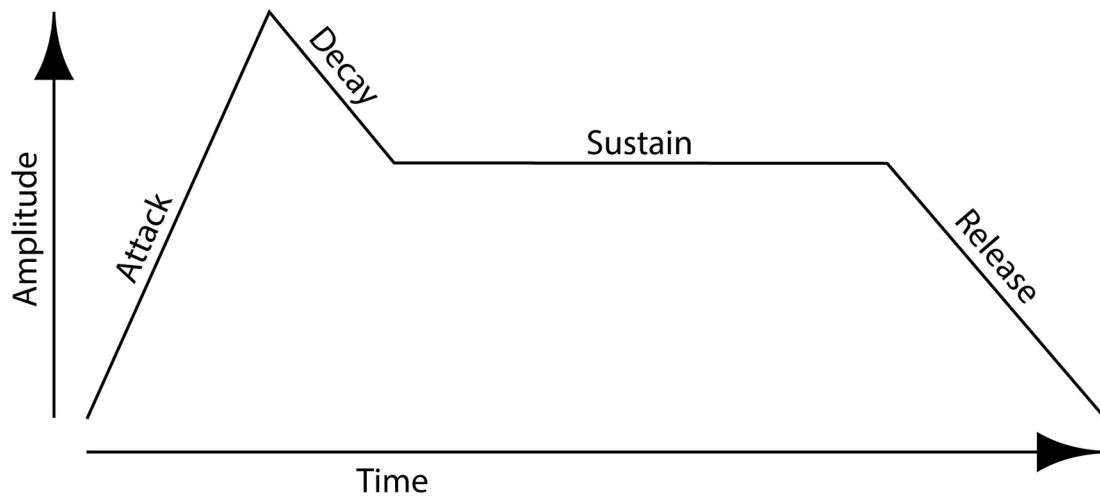


Ilustración 4. Envolvente ADSR . <https://jythonmusic.me/envelope/>

El sintetizador se trata de un sintetizador FM⁶, en el que se pueden seleccionar los tipos de ondas entre las ondas básicas (sinusoidal, cuadrada, sierra, triangular) tanto para la onda *carrier* como para la moduladora, la frecuencia de la onda *carrier*, así como variar el índice y la profundidad de modulación.

⁶ La síntesis FM (Modulación de Frecuencia) es una técnica que utiliza dos osciladores, la frecuencia de la onda generada por uno de ellos es modulada por el otro, esto genera una serie de bandas en el espectro armónico, pudiendo crear gran variedad de timbres muy complejos con pocos recursos. El oscilador principal se denomina *carrier* o portador y el secundario modulador.

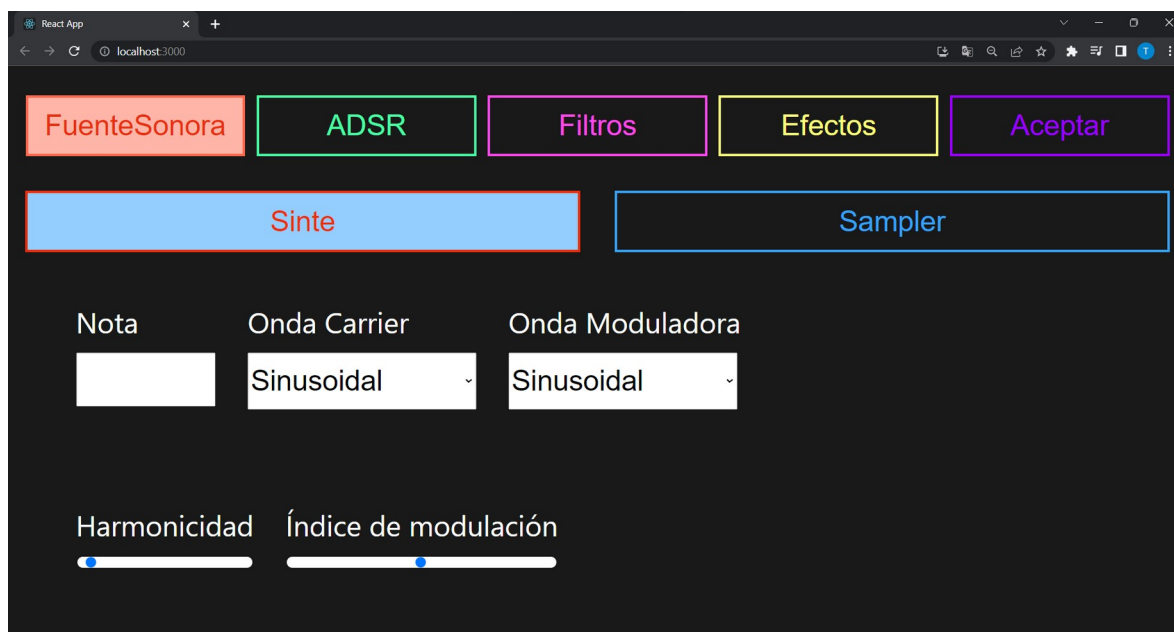


Ilustración 5. Menú del sintetizador

El *sampler* toma los sonidos desde freesound.org utilizando la API⁷ de la página. El usuario realiza una búsqueda desde el menú de configuración y la API devuelve los primeros quince sonidos más adecuados para un uso musical, utilizando para ello una combinación de filtro de búsqueda. Posteriormente elige cual desea cargar dentro del *sampler*, pudiéndose reproducir el sonido a cualquier altura musical deseada.

En la búsqueda de un compromiso entre flexibilidad, efectividad y sencillez solo se implementarán unos pocos tipos de filtros⁸: pasa-altos, pasa-bajos, pasa-banda, *notch* y *peak* pudiendo eso sí modular la frecuencia *cut-off*⁹ y la *Q*¹⁰.

⁷ Las siglas API significan Interfaz de Programación de Aplicaciones, proporcionan métodos para que las aplicaciones puedan comunicarse entre ellas, compartiendo información y funcionalidades.

⁸ El tipo de filtro determina que frecuencias se atenúan o recortan y cuales se acentúan. Los filtros pasa-altos eliminan las frecuencias por debajo de la frecuencia de corte. Los filtros pasa-bajos eliminan las frecuencias por encima de la frecuencia de corte. El filtro pasa-banda solo deja pasar las frecuencias cercanas a la frecuencia de corte, siendo determinada esta cercanía por la *Q*. El filtro *notch* elimina las frecuencias cercanas a la frecuencia de corte y el filtro *peak* acentúa las frecuencias cercanas a la frecuencia de corte.

⁹ Frecuencia sobre la que se aplica el filtro

¹⁰ Parámetro que indica como de pronunciada es la pendiente del filtro

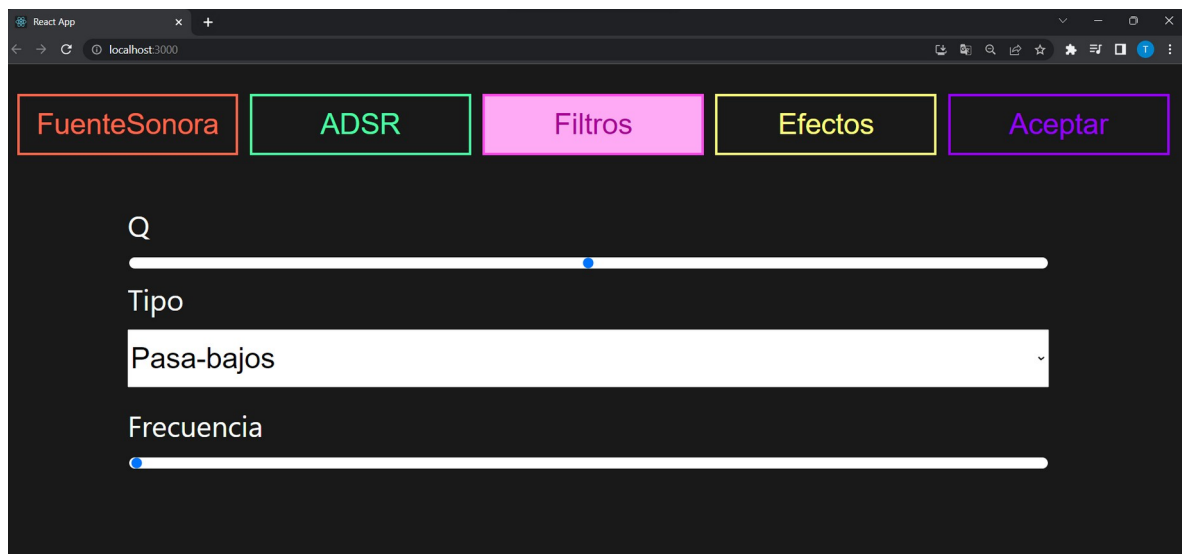


Ilustración 6. Menú del filtro

Se podrán insertar algunos efectos sencillos, como *reverb*, *delay*, *bitcrusher*, *flanger*, o *tremolo* con unos cuantos parámetros de ajuste en distintos puntos de la cadena de audio. Por el momento solamente se han implementado *reverb* y una distorsión mediante polinomios de Chebyshev. Se ha observado además que muchos de estos efectos vienen implementados en nodos de audio personalizados, siendo en muchos casos incompatibles entre sí y requiriendo certificados de seguridad para poder ser ejecutados en dispositivos móviles. En una primera instancia se implementaron una distorsión tipo *bitcrusher* y un *reverb* de convolución. Este *reverb* tenía una gran sonoridad pero agotaba todos los recursos del dispositivo, la solución fue sustituirlo por un tipo de *reverb* con menor demanda, al basarse su diseño en combinaciones de filtros. Este diseño resultó ser incompatible con la distorsión *bitcrusher*, siendo necesario sustituir esta por la distorsión Chebyshev.

Para ahorrar capacidad de procesado la cadena de audio solo integra aquellos nodos que vayan a ser usados. En función de las interacciones del usuario con el menú el programa va eliminando los nodos que no se vayan a utilizar, creando nuevos nodos y reestructurando la cadena. Esta opción modular genera un rendimiento muy superior a una cadena predefinida, como la que tendría un sintetizador *hardwire*¹¹.

¹¹Aquellos sintetizadores en los que el flujo de la señal sigue un camino invariable. El termino se sigue aplicando a lo digital aunque tiene su origen en los sintetizadores analógicos que no permitían reencaminar la señal formando distintas conexiones entre el cableado de la máquina

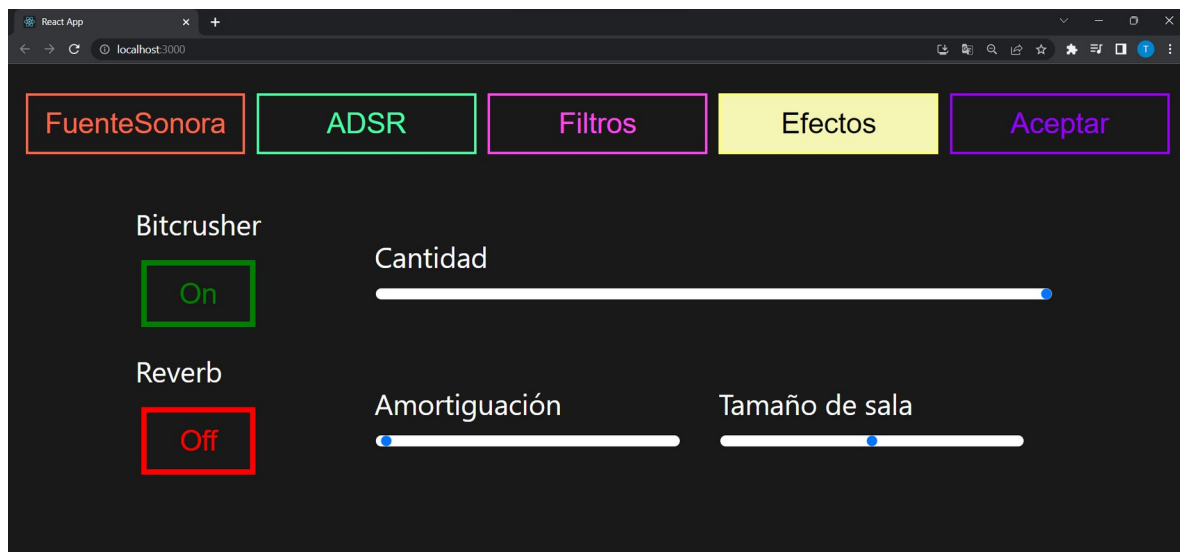


Ilustración 7. Menú del banco de efectos

Cuando el usuario considere que ha terminado de configurar el sonido puede volver al modo directo para poder hacer sonar el instrumento. Tocar un *pad* en el modo directo disparará el sonido, en un segundo plano el sistema registra las coordenadas (X, Y) del toque del usuario dentro de los límites del cuadrado del pad, tanto los valores iniciales como cualquier tipo de desplazamiento realizado mientras se mantiene el toque. Desde el menú de configuración se podrán asignar parámetros del sonido a la coordenada X o la coordenada Y. Por poner un ejemplo, podemos asignar el volumen a la coordenada X, de ese modo un toque en el lado izquierdo del cuadrado tendría una coordenada X de 0.0 y sería por tanto silencio, mientras que un toque en el lado derecho tendría una coordenada de 1.0, siendo el volumen máximo, cualquier toque entre estos dos puntos sería una interpolación lineal de dichos valores.

5. Diseño de actividades/secuencias de aprendizaje concretas

CORRECCIÓN: 2 secuencias de aprendizaje, en base a que realizamos la división.

como hacían los sintetizadores modulares.

Las actividades que se presentan a continuación podrían ser encuadradas dentro de una secuencia de aprendizaje, con una duración de nueve sesiones, dirigida a abordar la música popular urbana y las tecnologías digitales trabajando desde el análisis y la práctica instrumental. En las sesiones en las que se enmarcan estas actividades se dedicaría tiempo a contextualizar, escuchar y analizar música similar a los ejercicios prácticos que se realizarán en el instrumento. La secuencia de aprendizaje se realizaría en el tercer trimestre. La justificación de esta secuencia de aprendizaje, sería la misma razón de ser de este instrumento digital, posibilitar una práctica instrumental en el aula de la música cercana al alumnado. Los objetivos y contenidos de esta Unidad Didáctica han sido concretados en el apartado 3 del presente trabajo.

Todas las actividades conducen hacia la actividad 9, en la que los alumnos crean un proyecto musical versionando un tema de su elección. Las actividades 1-7 sirven para que los alumnos exploren y comprendan las posibilidades que ofrece el sintetizador como instrumento, a la vez que desarrollan una técnica instrumental de forma autónoma puesto que todo el trabajo se realiza con fragmentos musicales de su elección e improvisaciones, siguiendo la directriz de situar el aprendizaje en contextos reales del aprendizaje basado en problemas. La actividad 8 sirve para ampliar los horizontes culturales de los alumnos, aportándoles un contexto cultural que relacione la música que disfrutan actualmente con manifestaciones anteriores, desarrollan a la vez sus capacidades analíticas.

Actividad 1

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 6/Aprendizaje basado en problemas	Replicar una batería utilizando los pads como <i>samplers</i> . Interpretar algunos patrones rítmicos con esa batería. Pueden tomar los patrones de canciones que conozcan o buscar en internet. Compartir los patrones con el grupo	Sesión 1 Duración 60 minutos

Tabla 1. Resumen de la actividad 1

El tutor realiza una breve demostración enseñando como se pueden buscar y cargar sonidos en cada *pad* utilizando la función *sampler* y posteriormente como pasar al modo directo para poder disparar los sonidos. Explicará también el concepto de digitación, enseñando alternancia de manos y posibilidades para disparar dos sonidos a la vez, pero sin dar pautas concretas, cómo digitar se tratará de un problema que los alumnos deberán de resolver en función de sus preferencias y la naturaleza del material musical. Estas demostraciones se realizan cargando el sintetizador en el ordenador en lugar de en un dispositivo móvil, de modo que se pueda proyectar la interfaz para facilitar la exposición. Para posibilitar la explicación de la digitación, cuando se ejecuta el sintetizador en un ordenador, además del control mediante ratón se ha vinculado cada uno de los *pads* a las teclas Q, W, E, A, S y D.

Los alumnos se agrupan de seis en seis. Cada alumno construirá una batería o un set de percusión eligiendo seis sonidos, uno para cada *pad*. Cada uno de ellos tomará un patrón rítmico de una canción de su elección o lo buscará en internet, deberá adaptarlo a la instrumentación del set que haya elegido, o por el contrario hacer los cambios que considere necesarios en el set. Los alumnos consensuarán sus elecciones con el grupo de modo que dos alumnos no elijan el mismo patrón. Cada alumno practicará su patrón hasta tener dominio sobre el mismo, posteriormente enseñará su patrón a los compañeros, compartiendo entre ellos consejos sobre digitación, puntos difíciles o cómo estudiarlo. Llegado este punto practicarán juntos todos los patrones. El trabajo en grupo no solo responde a la metodología del aprendizaje basado en problemas sino que servirá también para ampliar los horizontes culturales de los alumnos al compartir música e ideas entre ellos.

Actividad 2

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 6/Aprendizaje basado en problemas	Tocar una melodía con el <i>sampler</i> . Deberán buscar una melodía que sea apropiada (6 o menos notas). Debe tocarse con un único sonido repitchado ¹² en	Sesión 2 Duración 60 minutos

los 6 pads

Tabla 2. Resumen de la actividad 2

El tutor realizará una demostración sobre como cargar un sonido en un *pad* para reproducirlo en una altura determinada.

Los alumnos deberán seleccionar una melodía que sea idiomática para su instrumento, es decir, deberá tener 6 notas o menos para poder ser tocada por un solo instrumentista. Pueden y deben ayudarse entre ellos para resolver el problema. La actividad mantiene la estructura de la actividad 1. Los alumnos practican su melodía, posteriormente se la enseñan a los compañeros y aprenden el resto de melodías.

Actividad 3

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 2/Aprendizaje basado en problemas	Melodía 2 personas	Sesión 3 Duración 30 minutos

Tabla 3. Resumen de la actividad 3

Esta actividad complementa directamente la anterior. Una de las limitaciones del instrumento es que no podemos disponer de más de 6 sonidos. Esta particularidad se elige de forma consciente en el proceso de diseño, que sea sencillo facilita su aprendizaje, la limitación conduce necesariamente a alcanzar una mayor profundidad a la hora de explorar los recursos de los que se dispone, lo que se traduce en un desarrollo de la creatividad. La única forma de evitar esta limitación es añadiendo un segundo interprete, se ha conseguido por tanto un diseño del instrumento que invita a hacer música en grupo. Esta actividad inicia al alumno en el proceso de arreglo u orquestación, habilidad que terminará de desarrollar y consolidar en la última actividad.

¹² Cambiar de altura musical un sonido grabado, en su forma más básica alterando su velocidad de reproducción mediante un ratio determinado aunque también es posible mediante algoritmos más complejos. Término prestado del inglés.

Los alumnos se agrupan de dos en dos, dividiendo su anterior grupo de seis en tres grupos. Cada grupo selecciona una melodía de más de seis notas. Deberán instrumentarla de modo que el trabajo se reparta equitativamente entre las dos voces, la interpretación sea lo más cómoda y fácil posible y no se pierda la musicalidad de la melodía. Al tomar estas decisiones los alumnos estarán llevando a cabo un análisis de la melodía. Se permite la prueba y error, una aproximación por tanteo les permitirá confirmar si su primer instinto era correcto o no y aunque se equivoquen comprenderán cual fue el error y por tanto desarrollarán sus capacidades analíticas. Una vez arreglada la melodía los alumnos practicarán se aprenderán las dos voces por separado, y posteriormente practicarán juntos ambas combinaciones de voces.

Actividad 4

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 6/Aprendizaje basado en problemas	Melodía + Ritmo	Sesión 3 Duración 30 minutos

Tabla 4. Resumen de la actividad 4

Los grupos seleccionan alguna de las melodías de la actividad dos y tres y eligen ritmos de la actividad uno para acompañarlas, pueden superponer más de un patrón rítmico si así lo desean. Orquestrarán el conjunto a seis voces de la forma que vean más conveniente, separando elementos del patrón rítmico o la melodía para distribuirlos entre varias voces, con el objetivo de facilitar su ejecución. Pueden también doblar la melodía si lo consideran necesario. Los criterios para arreglar son la comodidad y facilidad en la ejecución.

Actividad 5

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de	Individual/Aprendizaje	Oscilador. Improvisación sobre	Sesión 4

música	basado en problemas	un ritmo fijo. Tiempo y contratiempo. Adornos progresivos.	Duración 60 minutos
--------	---------------------	--	---------------------

Tabla 5. Resumen de la actividad 5

El tutor realizará una demostración sobre como configurar un solo oscilador¹³, ejemplificará también los distintos ejercicios de improvisación propuestos.

Cada alumno pasará tiempo explorando las posibilidades del instrumento en una serie de ejercicios de improvisación guiada. El alumno deberá confeccionar su propia colección de seis notas para cada ejercicio. Los ejercicios se basan en ostinatos, el alumno tiene que tocar una nota en un intervalo de tiempo regular lo que desarrolla progresivamente su capacidad para pensar melódicamente con rapidez, además le ayudará a perder el miedo a la improvisación. Esto sumado a la limitación de la colección de alturas a seis permite no solo facilita la improvisación al limitar las posibles elecciones sino que tiene como consecuencia una exploración a fondo las posibilidades melódicas que ofrece cada conjunto de notas.

Los ejercicios se realizan con ayuda de metrónomo, a un pulso constante con el que el alumno se encuentre cómodo.

Ejercicio 1. El alumno puede utilizar blancas y redondas

Ejercicio 2. El alumno puede utilizar blancas, redondas y silencios de blanca o redonda

Ejercicio 3. Negras a tiempo

Ejercicio 4. Negras a tiempo y silencios de negra

Ejercicio 5. Negras a tiempo y silencios de negra. Puede embellecer la melodía utilizando corcheas

Ejercicio 6. Negras a contratiempo

Ejercicio 7. Negras a contratiempo y silencios de negra a contratiempo

¹³ Unidad básica de producción del sonido del sintetizador, genera una señal que oscila periódicamente entre un valor de amplitud y su negativo con una frecuencia f . Esta frecuencia es el número de veces que se repite esa oscilación periódica por segundo y por tanto se expresa en Hz.

Ejercicio 8. Negras a tiempo, negras a contratiempo y silencio

Ejercicio 9. Negras a tiempo, negras a contratiempo, silencios y corcheas para embellecer

Ejercicio 10. Blancas y negras a tiempo o contratiempo

Ejercicio 11. Blancas y negras a tiempo o contratiempo y silencios

Ejercicio 12. Redondas, blancas y negras a tiempo o contratiempo

Ejercicio 13. Redondas, blancas y negras a tiempo o contratiempo y silencios

La actividad 7 está pensada para trabajar improvisaciones melódicas con notas largas, prestando especial atención a la tímbrica y las posibilidades expresivas, elementos que no se tienen en cuenta en esta actividad, por lo que los dos primeros ejercicios podrían ser opcionales. No obstante sirven como toma de contacto con la improvisación si los alumnos no están familiarizados con ella.

Los ejercicios obligatorios para la actividad son 3, 4, 6, 7 y 8. El resto de ejercicios sirven para consolidar lo aprendido y desarrollar aún más la improvisación. Cada alumno decidirá si quiere empezar por el 1 o el 3, y llegará hasta donde pueda.

Actividad 6

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 6/Aprendizaje basado en problemas	Exploración del sinte para acompañamiento armónico, mapeado de volumen y filtro a x e y respectivamente. Orquestación	Sesión 5 Duración 60 minutos

Tabla 6. Resumen de la actividad 6.

El tutor realizará una demostración sobre cómo mapear¹⁴ parámetros del sintetizador a cada una de las coordenadas del *pad*.

¹⁴CORRECCIÓN: Explicar mapeo.

Cada alumno elige una colección de notas, deberá averiguar cuantos acordes puede formar con esa colección de notas y apuntar las digitaciones. Los alumnos compartirán sus descubrimientos con el grupo, si ven que algún compañero tiene notas en común con ellos y ha formado algún acorde que ellos han pasado por alto lo añadirán a sus apuntes.

Cada alumno probará todos los pasos de acordes posibles con los acordes que tiene, apuntará cada paso y asignará una puntuación o valoración sobre como de complicada es la ejecución y cómo es el resultado sonoro. Los grupos vuelven a poner en común sus descubrimientos.

Finalmente crearán una o varias estructuras armónicas, encadenando acordes a su gusto. Se propone este criterio por varios motivos, en primer lugar al trabajar con colecciones de seis notas en un registro melódico cerrado encontraremos más posibilidades armónicas en el ámbito de lo modal o atonal, el cual aparece cada vez con más frecuencia en la música popular urbana. En segundo lugar, aprender desde la práctica, no olvidemos que el objeto de este trabajo es la práctica instrumental digital, permite al alumno familiarizarse de manera intuitiva con otros sistemas armónicos que por lo general debido a su complejidad o a la falta de tiempo no tienen cabida en la ESO, ampliando sus conocimientos de la armonía más allá de la armonía funcional trabajada en la ESO. Por último permite desarrollar la autonomía del alumno al enfocar el trabajo desde la exploración de recursos y sus posibilidades, el alumno podrá trasladar este método de trabajo a otras colecciones de notas o escalas, desarrollando un marco de trabajo para la creación e improvisación con armonía no tonal.

Practicarán esta estructura para asegurar los pasos de acordes. Una vez estén asegurados estos incluirán los parámetros de *cut-off* del filtro y volumen en su interpretación para lograr una mayor expresividad. En primer lugar aplicándolos conjuntamente a todas las notas del acorde. Cuando sientan que tienen la suficiente soltura con esto pueden intentar mover cada uno de los dedos de forma independiente, resaltando algunas voces del acorde por encima de otras.

Actividad 7

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 3/Aprendizaje basado en problemas	Improvisación melódica sobre el acompañamiento del ejercicio anterior. Síntesis FM, ADSR y mapeado de síntesis para lograr un timbre que se distinga del acompañamiento y una mayor expresividad melódica.	Sesión 6 Duración 60 minutos

Tabla 7. Resumen de la actividad 7

El tutor realiza una demostración sobre cómo aplicar algunos parámetros de síntesis, de modo que se pueda lograr un timbre que se diferencie del acompañamiento.

Se reducen los grupos puesto que se va a implementar un sistema de rotación, y esta reducción asegura que los alumnos pasen más tiempo tocando. El grupo elige una de las secuencias armónicas de la actividad anterior, dos de los alumnos cargan la colección de notas necesaria y otro el set de batería de la actividad 1. Uno de los alumnos tocará el acompañamiento armónico, el alumno con el set de batería elegirá un patrón rítmico apropiado para acompañar y el tercer alumno deberá improvisar sobre este acompañamiento. La improvisación no puede usar valores más cortos que la blanca, se trata de una improvisación melódica con notas largas. Para dar interés a la melodía deberá mapear algunos parámetros de la síntesis a las coordenadas x e y, utilizándolos para conseguir expresividad. Los alumnos rotarán los papeles hasta que todos hayan practicado las tres voces, entonces pasarán a la secuencia armónica de otro compañero y así hasta haber completado las tres secuencias armónicas.

Actividad 8

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
---------	------------------------------	-----------	-----------------

Aula de informática	Grupo de 6/Aprendizaje basado en problemas	Trabajo analítico teórico.	Sesión 7 Duración 60 minutos
---------------------	--	----------------------------	---------------------------------

Tabla 8. Resumen de la actividad 8

Cada grupo escogerá por consenso un tema o canción actual que deberán versionar en la actividad 9. El tutor escogerá otra obra de un periodo anterior que guarde relación con la elección de los alumnos para que estos realicen un trabajo sobre esta. La obra escogida por el tutor deberá anticipar algunos de los recursos musicales utilizados en la obra escogida por los alumnos, aunque ambas se encuentren enmarcadas en contextos estéticos diferentes. A ser posible ambas utilizarán las mismas técnicas de síntesis o *sampleo*.

Los alumnos realizarán un trabajo de investigación sobre el contexto cultural en que se enmarca la obra que les ha sido asignada. Realizarán un análisis auditivo, reflejando la estructura de la obra mediante una tabla de tiempos. Detallarán cada una de los elementos que componen las secciones que han delineado, señalando aquellos que consideren característicos de cada una de las secciones. Intentarán replicar e interpretar algunos de estos fragmentos en sus sintetizadores, probablemente sea necesario orquestarlos para varios dispositivos, también necesitarán sintetizar o *samplear* un timbre parecido tanteando. Esta aproximación desde la práctica mediante ensayo y error contribuirá a desarrollar sus capacidades analíticas, para asegurarnos de que reflexionan sobre el proceso deberán recoger en un apartado del trabajo todos los pasos y decisiones tomadas que conducen a la interpretación de los fragmentos. Este diario de campo constituirá además una gran herramienta para proporcionar retroalimentación.

La estructura del trabajo, que tendrá una duración máxima de cinco páginas, quedará así:

- Introducción
- Contexto cultural
- Análisis
 - o Forma global

o Análisis por secciones

- Diario de campo (arreglo de un fragmento para ser interpretado a 6 sintetizadores)

Actividad 9

Espacio	Agrupamiento/ Metodología	Actividad	Temporalización
Aula de música	Grupo de 6/Aprendizaje basado en proyectos	Versión de un tema	Sesiones 8 y 9 Duración 120 minutos

Tabla 9. Resumen de la actividad 9

El grupo versionará el tema que escogieron en la actividad anterior. Deberán arreglarlo de modo que sea posible interpretarlo a seis voces y dentro de sus posibilidades como intérpretes. En muchos casos deberán eliminar o simplificar elementos.

En primer lugar deberán analizar el tema como hicieron en la actividad anterior, marcando secciones en una tabla de tiempo.

Posteriormente analizarán cada una de estas secciones, detallando los distintos planos sonoros y voces, esbozando ya una traslación a seis sintetizadores. Muchos de los arreglos de pop tienen una orquestación por estratos, añadiendo elementos para generar el clímax. Deberán mantener esta idea pero adaptándola a su plantilla. Cuando tengan una perspectiva de cómo se relacionan las distintas secciones, que elementos se añaden o eliminan en los pasos entre ellas, podrán comenzar a trabajar en el arreglo.

Pueden comenzar arreglando desde la sección que identifiquen como clímax, el punto de mayor densidad. Una vez tengan una solución funcional, es decir una selección de sonidos en los *pads* de los seis sintetizadores que permita interpretar esa sección, les será más fácil acomodar secciones de menor densidad.

Los alumnos llevarán un diario de campo sobre el proceso de arreglo. Este mantiene la estructura del diario de la actividad anterior, pero a mayor escala, todo el tema en lugar de un fragmento.

Una vez arreglado el tema se repartirán las voces como consideren y lo practicarán. Llegado el momento la clase dará un concierto en el salón de actos o un espacio similar donde cada grupo interpretará su versión. Se amplificarán los seis dispositivos, conectándolos mediante cables *mini-jack* a TRS a las entradas de línea de una mesa de mezclas conectada a dos altavoces situados a ambos lados del escenario. Como el audio de los dispositivos va directo a mesa por línea se puede grabar fácilmente el directo sin capturar sonidos externos. Los alumnos podrán trabajar con estas grabaciones en otras secuencias de aprendizaje, editándolas y subiéndolas a YouTube, formando una playlist de la clase.

6. Estrategias y resultados de enseñanza y aprendizaje

CORRECCIÓN: cita APA.

Con respecto a la metodología a emplear en la asignatura de Música el Decreto n.º 235/2022, de 7 de diciembre, establece lo siguiente:

La metodología didáctica de la materia de Música ha de ser principalmente práctica para que las competencias específicas asociadas a esta materia se alcancen mediante el aprendizaje vivencial del alumnado.

Se planificarán situaciones de aprendizaje mediante tareas y actividades significativas y relevantes que permitan al alumnado desarrollar la creatividad para la resolución de problemas, fomentando la autoestima, la autonomía, la iniciativa, la reflexión crítica, la responsabilidad, el análisis y la investigación.

Además de estas líneas de actuación general se establecen 10 sugerencias concretas:

- La metodología empleada ha de tener en cuenta al alumnado como centro de aprendizaje, adquiriendo las competencias específicas de la materia a través de la propia experiencia, potenciando los ejercicios de escucha, interpretación y creación frente a la enseñanza teórica.
- Se propondrán situaciones de aprendizaje significativas para el alumnado, en donde no solo se integren conocimientos adquiridos con anterioridad, sino que también contengan elementos de su realidad más cercana, con el fin de que puedan relacionar los nuevos contenidos con el contexto que les rodea.
- Las actividades de aprendizaje propuestas han de permitir al alumnado explorar una amplia gama de experiencias de expresión, así como desarrollar la creatividad a través de la música.
- Se propondrán tareas o actividades que integren saberes básicos de los diferentes bloques, teniendo como finalidad la adquisición de las competencias específicas.
- Se propondrán tareas o actividades que favorezcan diferentes tipos de agrupamientos, tanto individuales como en grupo, y en donde el alumnado pueda adoptar diferentes roles y asumir responsabilidades. Este tipo de actividades no solo permiten la interacción entre iguales, sino que favorecen el desarrollo de la creatividad y de las habilidades comunicativas.
- El repertorio utilizado en la materia ha de ser variado, orientado a la adquisición de las competencias específicas e integrando diferentes manifestaciones musicales, para que el alumnado valore la riqueza del patrimonio musical, aumente su centro de interés y contribuya al desarrollo de la identidad cultural propia.
- Se trabajará la capacidad comunicativa musical, verbal y no verbal a través de las diferentes actividades propuestas.
- Se prestará especial atención a la gestión emocional, tanto en las actividades individuales como grupales, en todas las situaciones de aprendizaje propuestas.

- La enseñanza desde la inteligencia emocional permitirá al alumnado desarrollar esta en el ámbito escolar, pudiendo transferir posteriormente estos conocimientos al ámbito personal.
- Se potenciará el uso responsable de las nuevas tecnologías, partiendo de aplicaciones que están en el contexto del alumnado y aumentando el centro de interés de este a través de aplicaciones más específicas de la materia.

Como también se ha podido observar en las descripciones de las actividades se opta por emplear metodologías constructivistas como el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje mediante resolución de problemas y el aprendizaje basado en proyectos. Se realiza esta elección no solo a tenor de las recomendaciones descritas en el Decreto sino por la naturaleza de la propuesta, que exhibe una fuerte transversalidad con la tecnología, la física y las matemáticas, sin desviarse de una cuestión central a la música, la práctica musical, y estructurando la misma en torno a las realidades musicales de los alumnos.

A continuación se realiza una contextualización de las metodologías empleadas relacionandolas con la propuesta, esta contextualización se apoya en una revisión de la literatura de investigación.

El aprendizaje basado en problemas se estructura en torno a una serie de suposiciones sobre el aprendizaje extraídas del constructivismo:

- Al resolver un problema cotidiano se realiza un aprendizaje (Barrows y Tamblyn, 1980). Esto puede parecer una obviedad pero es relevante en medida que nos recuerda que existe un aprendizaje fuera de entornos formales como la escuela.
- El conocimiento se construye individualmente, o se co-construye de forma social, mediante interacciones con el entorno. El conocimiento no puede ser transmitido.
- El significado y el pensamiento se distribuyen entre la cultura y la comunidad que habitamos y las herramientas que usamos.
- El conocimiento se vincula a contextos relevantes y es indexado en función de estos.

El aprendizaje por resolución de problemas se agrupa dentro de las teorías del aprendizaje situado (Hung, Jonassen y Liu, 2008). Estas teorías asumen que el aprendizaje es más efectivo cuando se vincula con contextos cotidianos o relevantes para el alumno. En el caso de la propuesta estos contextos son la práctica musical y el contexto cultural y social que habitan los alumnos.

La literatura científica sobre el aprendizaje basado en proyectos distingue los siguientes resultados del aprendizaje y proporciona sugerencias sobre la aplicación de la metodología.

Resultados del aprendizaje:

- Retención del contenido. No se encuentran diferencias significativas entre alumnos de metodologías tradicionales y alumnos de aprendizaje basado en proyectos en retención a corto plazo (Gallagher y Stepien, 1996). Sin embargo, en pruebas de retención a largo plazo los alumnos de aprendizaje basado en problemas obtienen mejores resultados (Dochy et al., 2003).
- Habilidad para la resolución de problemas. Además de integrar los contenidos los alumnos desarrollan competencia en la resolución de problemas. La investigación corrobora esta suposición (Gallagher et al., 1992). Esta habilidad puede conducir hacia una mayor autonomía a la hora de estructurar su práctica musical, y resultará imprescindible para cualquier práctica creativa. Tanto la composición, como la interpretación y la improvisación se estructuran en torno a la toma de decisiones estéticas y técnicas, pudiendo enfocarse esta toma de decisiones como la resolución de un problema.
- Pensamiento de orden superior. La estructura de problema promueve el desarrollo de habilidades analíticas, pensamiento crítico y habilidades meta-cognitivas. Para resolver un problema es necesario articularlo (habilidades analíticas), evaluar la información (pensamiento crítico) y por último reflexionar sobre las estrategias que se pueden aplicar para su resolución (habilidades meta-cognitivas). Todas estas habilidades tienen transferencia a los procesos creativos.

- Aprendizaje autónomo. Los alumnos desarrollan las competencias necesarias para acometer futuros aprendizajes de forma autónoma (Norman y Schmidt, 1992).
- Autoconocimiento y confianza. Al enfrentarse y resolver problemas en contextos del mundo real los alumnos refuerzan la confianza en sus habilidades y no temen explorar estrategias (Dean, 1999). La relación del método con el aprendizaje autónomo conduce al alumno al autoconocimiento (Kauffman y Mann, 1996).

Recomendaciones para la aplicación de la metodología:

- Transición desde modelos tradicionales: Si los alumnos no han tenido contacto con metodologías constructivistas pueden sentirse confusos o intimidados ante la perspectiva de tomar las riendas de su propio proceso de aprendizaje. Los alumnos tienen que redefinir sus roles dentro del proceso de aprendizaje y reajustar sus procesos de aprendizaje. Este proceso puede llevar hasta 6 meses (Norman y Schmidt, 1992).
- Rol del tutor en el aprendizaje basado en problemas: El tutor debe facilitar el desarrollo de las capacidades del alumno que conducen a la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la meta-cognición así como ayudarles a convertir su proceso de aprendizaje en un proceso dirigido por ellos (Barrows, 1992). La efectividad del tutor es esencial para el éxito de una metodología de aprendizaje basado en problemas (Maudsley, 1999).
- Congruencia cognitiva y participación activa: La congruencia cognitiva se define como “la habilidad para expresarse en el lenguaje de los alumnos, manejando los conceptos que utilizan y explicando las cosas de forma que sean fácilmente comprensibles para ellos” (Schmidt y Moust, 1995, p. 709). Una aplicación efectiva del aprendizaje basado en problemas requiere habilidad por parte del tutor para comunicarse con el alumnado. Es necesario además que el tutor se involucre activamente (Martin et al., 1998), se trata de un aprendizaje auto-dirigido, pero no autónomo, y como se ha explicado en el punto anterior es vital el papel del tutor como facilitador.

- Modelado de habilidades meta-cognitivas y aprendizaje auto dirigido: Un tutor experto ejemplificará el proceso deductivo sin dar respuestas (Wilkerson, 1995). Esto sirve a los alumnos para tener un modelo con el que contrastar sus propios procesos. Evaluarse de este modo les resultará esencial para poder dirigir su propio aprendizaje.
- Trabajo en grupo: Es un elemento esencial de la metodología, los procesos grupales colaborativos mejoran las capacidades meta-cognitivas del alumnado (Martin et al., 1998). El tutor deberá facilitar un ambiente apropiado para el trabajo en grupo, guiar la dirección de las discusiones y marcar las dinámicas de trabajo, por ejemplo incentivando la retroalimentación entre ellos (Mayo et al., 1993). Lohman y Finkelstein (2000) identifican que un grupo de tamaño mediano, 6 alumnos, obtiene mejores resultados.
- Diseño de los problemas: Lógicamente, se identifica el diseño de los problemas como una parte crucial del aprendizaje basado en problemas sin embargo no hay una investigación adecuada sobre el diseño de problemas efectivos. Algunos autores proponen sus modelos para el diseño de problemas:
 - Modelo de Duch (2001). Se estructura el diseño en cinco fases:
 - Elegir una idea central
 - Pensar un contexto del mundo real para el concepto
 - Dar forma al problema para guiar la investigación de los alumnos
 - Escribir una guía para la tarea
 - Identificar recursos para los alumnos
 - Modelo de Lee (1999). Se diseña el problema siguiendo una toma de decisiones que atiende a los siguientes criterios:
 - Objetivos de aprendizaje
 - Conocimiento previo

- Contenidos
- Estructura y complejidad del problema
- Disponibilidad de tiempo

Podemos constatar que el aprendizaje basado en problemas se alinea con las sugerencias metodológicas propuestas en el Decreto n.º 235/2022, de 7 de diciembre. El enfoque práctico se adecua a la enseñanza musical, además el desarrollo del pensamiento crítico, las capacidades analíticas y la meta-cognición resulta no solo indispensable para desarrollar cualquier actividad musical, sino que tiene transferencia a todos los aspectos de la vida. La metodología es afín a la herramienta tecnológica.

Se empleará otra metodología muy similar, el aprendizaje basado en proyectos. La diferencia entre estas dos metodologías radica en que mientras que el aprendizaje por resolución de problemas centra al alumno en su propio proceso de aprendizaje, el APB le hace dirigir sus esfuerzos y pensamiento hacia la creación de un producto final. Aun así, los alumnos siguen reflexionando sobre su aprendizaje, el enfoque sistemático de trabajar en un proyecto les ayuda a documentar su aprendizaje y comenzar a regularse de forma autónoma (Barak, 2012). Aprenden a ser autónomos al marcarse metas, organizar y planificar su consecución, desarrollan habilidades de colaboración mediante el aprendizaje social, y se motivan de forma intrínseca al animarles a ejercer su propio criterio y tomar decisiones mientras aprenden a su propio ritmo (Bell, 2010).

El aprendizaje basado en proyectos se apoya en cuatro pilares fundamentales: construcción activa del conocimiento, aprendizaje situado, interacciones sociales y herramientas cognitivas (Krajcik y Blumenfeld, 2006). Cuando el alumno construye su conocimiento de forma activa en base a sus experiencias e interacciones con el mundo se forma un conocimiento significativo, mientras que si reciben información de forma pasiva, esta puede carecer de significado dando lugar a un aprendizaje superficial. Del mismo modo, cuando el aprendizaje se sitúa en contexto real, se torna relevante o significativo para el alumnado, o mejor dicho, pueden ver fácilmente la relevancia de lo que están aprendiendo. Además, el aprendizaje realizado de esta forma se puede extrapolar a nuevas situaciones con mayor facilidad que un aprendizaje por recepción pasiva. Las interacciones sociales durante el aprendizaje pueden ayudar a construir un entendimiento

conjunto, compartiendo ideas y debatiendo sobre estas. Finalmente, la elaboración de un producto final, implica el uso de herramientas y tecnologías que pueden aportar al alumnado nuevos puntos de vista sobre un problema o información.

Esta metodología tiene mucha afinidad con una enseñanza práctica de la música, el producto final al que se dirige se puede tratar de una composición, un arreglo, una improvisación, una interpretación o un trabajo de investigación que conduzca a materiales previos para preparar cualquiera de estas.

7. Evaluación: tipos de evaluación, criterios, instrumentos de evaluación

El punto 7 es claro:

- Tipos de evaluación (heteroevaluación, coevaluación, autoevaluación, evaluación formativa, continua, final, etc.). Las explicas y concretas cómo las aplicarías.
- Criterios de calificación son los rangos de nota (10-9 sobresaliente, 7-8 notable, etc.), porcentajes de notas, cómo se aprueba, qué se hace si se suspende, qué hacer si pierde el derecho a evaluación continua, etc.
- Instrumentos de evaluación: por medio de qué herramientas vas a evaluar. Pueden ser con rúbricas, diario, portafolios, pruebas prácticas y teóricas, práctica instrumental con tu software, etc. Los explicas y concretas cómo los utilizarás. Puedes crear una tabla donde relaciones los porcentajes de nota con los instrumentos en una tabla.

Para estructurar la evaluación se presta especial atención a tres de los puntos establecidos en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo.

- La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.
- El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente a fin de conseguir la mejora de los mismos.

Se promoverá el uso generalizado de instrumentos de evaluación variados, diversos, accesibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todo el alumnado garantizándose, asimismo, que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adapten a las necesidades del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo

Los tipos de evaluación que se utilizaran en función del agente evaluador serán Heteroevaluación, Autoevaluación y Coevaluación. Se realizará una evaluación inicial con el objetivo de diagnosticar la familiaridad de los alumnos con las tecnologías digitales aplicadas a la música, pues se presume que estarán más que familiarizados con la música popular urbana. Se valorará el grado de adquisición de conocimientos durante el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la evaluación continua o formativa. Al término de todas las actividades se efectuará una evaluación sumativa o final para valorar el éxito de todo el proceso.

Criterios de calificación

1. Mostrar una actitud participativa y comprometida en el aprendizaje. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado:

- Participa en las actividades grupales
- Desarrolla un grado de compromiso con su propio aprendizaje
- Aplica estrategias de estudio

- Aplica estrategias para la resolución de problemas

La técnica de evaluación utilizada sería la observación y el instrumento una escala estimativa. Este criterio de calificación constituye el 10% de la nota

2. Mostrar dominio en la interpretación musical y el manejo del instrumento digital. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado:

- Mantiene un pulso estable
- Exhibe una correcta técnica instrumental
- Interpreta el fragmento correctamente
- Interpreta con musicalidad e intención
- Se coordina con sus compañeros en la interpretación en grupo
- Muestra una actitud respetuosa y disfruta de la música
- Gestiona el miedo escénico

La técnica de evaluación utilizada sería la observación y el instrumento una escala estimativa. Este criterio de calificación constituye el 20% de la nota

3. Mostrar dominio en la interpretación musical y el manejo del instrumento digital. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado:

- Mantiene un pulso estable
- Es capaz de improvisar sin que la técnica instrumental actúe como una barrera
- Explora ideas e improvisa sin miedo y sin bloquearse, con musicalidad y creatividad
- Se ajusta a las pautas establecidas para la improvisación guiada
- Disfruta con el proceso de la improvisación

La técnica de evaluación utilizada sería la observación y el instrumento una escala estimativa. Este criterio de calificación constituye el 10% de la nota

4. Demostrar competencia recopilando, analizando y sintetizando información con la que dar forma al trabajo escrito. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado:

- Redacta de forma correcta y sin faltas de ortografía.
- Es capaz de realizar la contextualización histórica y cultural de una obra
- Es capaz de realizar un análisis musical correcto.
- Arregla un fragmento de música de forma que sea idiomático para el instrumento, con creatividad y calidad.

La técnica de evaluación utilizada sería el análisis documental y el instrumento una rúbrica. Este criterio de calificación constituye el 30% de la nota

5. Demostrar solvencia en la aplicación de las competencias adquiridas con el instrumento en un proyecto grupal de creación e interpretación musical. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado:

- Arregla música popular urbana adaptándola a sus posibilidades y al instrumento, con calidad y creatividad
- Establece un dialogo creativo y respetuoso con el grupo, proponiendo ideas y valorando las de los demás
- Interpreta música en grupo.

La técnica de evaluación utilizada sería el análisis documental y el instrumento una rúbrica. Este criterio de calificación constituye el 30% de la nota

Instrumentos de evaluación

Escala estimativa. Se escoge la escala estimativa dado que permite recoger los datos necesarios para evaluar rápidamente, sin perder demasiado grado de detalle. Esto es necesario dado que la técnica de evaluación es la observación, escribir notas en un diario de clase permitiría un mayor detalle pero conlleva una pérdida de tiempo. Se ha considerado preferible dedicar todo el tiempo y atención posible a la observación y el mínimo de tiempo posible a anotar los datos a tenor de la cantidad de tiempo y la exigencia de las actividades a realizar.

Escala estimativa: Mostrar una actitud participativa y comprometida en el aprendizaje. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado				
Criterios de evaluación	Peso	Indicadores de logro		
		Deficiente	Regular	Bien Muy bien
Participa en las actividades grupales	35%			
Desarrolla un grado de compromiso con su propio aprendizaje	25%			
Aplica estrategias de estudio	15%			
Aplica estrategias	25%			



para la resolución de
problemas

Tabla 10. *Escala estimativa para el primer criterio de evaluación*

Escala estimativa: Mostrar dominio en la interpretación musical y el manejo del instrumento digital. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado

Criterios de evaluación	Peso	Indicadores de logro			
		Deficiente	Regular	Bien	Muy bien
Mantiene un pulso estable	10%				
Exhibe una correcta técnica instrumental	15%				
Interpreta el fragmento correctamente	15%				
Interpreta con musicalidad e intención	10%				
Se coordina con sus compañeros en la interpretación en grupo	20%				
Muestra una actitud respetuosa y disfruta de la música	20%				
Gestiona el miedo escénico	10%				

Tabla 11. Escala estimativa para el segundo criterio de evaluación

Escala estimativa: Mostrar dominio en la interpretación musical y el manejo del instrumento digital. Con este criterio se pretende evaluar la medida en que el alumnado

Criterios de evaluación	Peso	Indicadores de logro			
		Deficiente	Regular	Bien	Muy bien
Mantiene un pulso estable	10%				
Es capaz de improvisar sin que la técnica instrumental actúe como una barrera	20%				
Explora ideas e improvisa sin miedo y sin bloquearse, con musicalidad y creatividad	30%				
Se ajusta a las pautas establecidas para la improvisación guiada	20%				
Disfruta con el proceso de la improvisación	20%				

Tabla 12. Escala estimativa para el tercer criterio de evaluación

Rúbrica. Se utilizará una misma rúbrica para los criterios de evaluación 4 y 5, puesto que ambos criterios evalúan diferentes partes del mismo proyecto. Dada la importancia del proyecto para la superación de la Unidad Didáctica se opta por la rúbrica, puesto que esta permite un alto grado de detalle en cada uno de los parámetros que intervienen en el proceso.

Rúbrica

Criterios de evaluación	Peso	Niveles de desempeño			
		Insuficiente 0-4	Suficiente 5-6	Notable 7-8	Sobresaliente 9-10
Redacta de forma correcta y sin faltas de ortografía.		No utiliza bien el lenguaje técnico y presenta faltas de ortografía	Utiliza el lenguaje técnico de forma aceptable y presenta pocas faltas de ortografía	Utiliza el lenguaje técnico de forma acertada y no presenta faltas de ortografía	Utiliza el lenguaje técnico de forma acertada, hace buen uso de los conectores y no presenta faltas de ortografía
Es capaz de realizar la contextualización histórica y cultural de una obra		No contextualiza la obra de forma aceptable	Realiza una contextualización aceptable. No utiliza estrategias de búsqueda digital	Realiza una contextualización bien fundamentada. Utiliza estrategias de búsqueda digital	Realiza una contextualización detallada y bien fundamentada. Contrasta la información, utiliza estrategias de búsqueda digital.
Es capaz de realizar un análisis musical correcto.		El análisis musical es pobre, la justificación es insuficiente o no se intenta justificarlo	El análisis musical es aceptable, se intenta justificarlo	El análisis musical es correcto y la justificación es aceptable	El análisis musical es correcto, está bien justificado y aporta información valiosa
Arregla música popular urbana adaptándola a sus posibilidades y al instrumento, con		El arreglo no se adapta a las posibilidades del grupo ni	El arreglo se adapta a las posibilidades del grupo	El arreglo se adapta a las posibilidades del grupo y del instrumento.	El arreglo se adapta a las posibilidades del grupo y del instrumento, se

calidad y creatividad	del instrumento			mantiene la identidad de la obra a la vez que se introducen ideas creativas propias
Establece un dialogo creativo y respetuoso con el grupo, proponiendo ideas y valorando las de los demás	No escucha las aportaciones de los demás o no participa en las discusiones	Escucha las ideas de los demás pero su participación en las discusiones es limitada	Participa en las discusiones, escucha las ideas de los demás, pero no argumenta a favor de ideas que no sean suyas	Participa en las discusiones, aportando ideas propias o argumentando los méritos de las ideas de los demás buscando consensuar una decisión creativa como grupo
Interpreta música en grupo.	No se integra en la dinámica de hacer música en grupo	Participa en la interpretación en grupo pero no pone demasiado interés en la calidad de su aportación individual	Participa en la interpretación en grupo y se siente responsable de su aportación individual	Participa en la interpretación en grupo, se siente responsable de su aportación individual, trabaja desde la creatividad y disfruta del proceso performativo

Tabla 13. Rúbrica para los criterios de evaluación cuarto y quinto

Evaluación de la práctica docente

La función del docente como facilitador o guía es vital para que las metodologías de aprendizaje basado en problemas/proyectos tengan éxito. El tutor debe reflexionar sobre su práctica docente para poder mejorar esta constantemente. Este proceso es especialmente importante si no se está familiarizado con este tipo de metodologías. Algunas investigaciones sobre la metodología de aprendizaje basado en proyectos recomiendan el uso de la investigación acción como vehículo de evaluación de la práctica docente (Botella y Ramos, 2019).

En la investigación acción el tutor investiga su propia práctica docente, se reflexiona sobre el resultado de las ideas según se aplican, se trata por tanto de una reflexión en la acción y no sobre la acción (Pelton, 2010). No se trata de una acción puntual, sino de un proceso cíclico con la siguiente estructura acción-análisis-reflexión-acción.

El docente necesitara establecer herramientas para la recogida de datos, el uso de uno u otro dependerá en gran medida de la acción que se quiera evaluar, se proponen las siguientes opciones: observación, diario de clase, cuestionarios, pueden además utilizarse los datos recogidos con los instrumentos de evaluación aplicados a los alumnos.

8. Medidas de atención a la diversidad

CORRECCIÓN: Citas. Especificar aplicaciones concretas en caso del alumno.

Algunos autores distinguen tres tipos de intervenciones a realizar con alumnos con TDAH, conductuales, académicas y de autoregulación (DuPaul, 2014). Las actuaciones conductuales son aquellas que buscan sustituir comportamientos negativos como llamar la atención de sus compañeros por comportamientos positivos como trabajar en silencio. Se caracterizan por utilizar estrategias proactivas, marcando pautas y normas claras sobre el comportamiento esperado en clase. Algunas estrategias básicas que ayudan a los alumnos con TDAH a mantener un comportamiento positivo en clase son:

- Recordar a los alumnos las normas durante el día y elogiar públicamente el buen comportamiento
- Mantener contacto visual con los alumnos
- Recordar a los alumnos el comportamiento esperado antes de empezar una nueva actividad.
- Monitorizar a los alumnos activamente, moviéndonos por el aula
- Utilizar instrucciones no verbales para redirigir el comportamiento
- Mantener un ritmo apropiado para las actividades de clase
- Dar por adelantado un horario de las actividades que se realizarán esa clase.

Este tipo de actuación está respaldada por la literatura científica. Para que la actuación tenga éxito se requiere que el profesor esté atento al comportamiento del alumno, recompensándolo o corrigiéndolo según sea necesario.

Las intervenciones académicas son aquellas que buscan mejorar las competencias del alumno en tareas académicas. Por lo general emplean estrategias como la instrucción explícita, instrucción asistida por ordenador o la tutoría entre iguales. La instrucción explícita es un enfoque de enseñanza que involucra:

- Anticipar de forma clara que es lo que se va a aprender
- Dividir lo que se explica en pasos pequeños, utilizando múltiples ejemplos concretos
- Comprobar continuamente lo que ha entendido el alumno
- Apoyar la participación activa del alumno

Las intervenciones de auto-regulación son aquellas que buscan mejorar la habilidad de los alumnos para ejercer el autocontrol. Por lo general consisten en identificar un comportamiento deseado con la ayuda del profesor, fijándolo como respuesta deseada para determinadas situaciones. La investigación apunta a que el déficit asociado con el TDAH es fruto de una inhibición en las respuestas, que a su vez conduce a dificultades con el auto-control y el funcionamiento ejecutivo que finalmente se manifiestan como falta de atención e impulsividad. Es por esto que este tipo de actuaciones resultan efectivas.

Existe una gran variedad de técnicas de auto-regulación, deberá seleccionarse una en función de las necesidades del alumno. Siguen por lo general esta estructura, en primer lugar se identifica el comportamiento deseable. En la mayoría de los casos se suele tratar de tareas relacionadas con mantener la atención. A continuación se seleccionara un método para llevar un registro del comportamiento deseado. Por ejemplo, seleccionar un intervalo de tiempo y utilizar un dispositivo para que recuerde al alumno registrar si ha estado concentrado ese intervalo. Se aconseja que el dispositivo llame poco la atención. El profesor llevará un registro similar para poder realizar cruzar los datos y tener una mayor precisión, pudiendo así retroalimentar al alumno.

Se llevan a cabo adaptaciones curriculares de acceso, es decir, modificaciones o provisiones de recursos especiales, materiales, personales o de comunicación para que los alumnos con necesidades educativas puedan acceder al currículo general. Estas no afectan a los elementos básicos del currículo.

Se emplearán los tres tipos de intervenciones. Se utilizarán todas las intervenciones conductuales descritas anteriormente, en el Anexo X se adjunta un ejemplo del organigrama de la sesión que se proporcionará al alumno. En dicho ejemplo se indica al alumno en que actividades deberá aplicar la intervención de auto-regulación.

Para la intervención de autoregulación se proporciona al alumno una tabla como la del Anexo X. El alumno configurará una cuenta regresiva de 5 minutos en su teléfono, el aviso al finalizar la cuenta regresiva será visual y no sonoro para no molestar al resto de la clase. Al finalizar la cuenta el alumno registrará en la tabla si ha estado concentrado o no. El tutor lleva un registro similar en otra tabla para poder cruzar los datos y retroalimentar al alumno.

En el Anexo X se proporciona un ejemplo en la forma de un diagrama de flujo de como se utilizan las técnicas propuestas para las intervenciones académicas en una de las actividades.

9. Elementos transversales

a. Comprensión lectora y expresión oral y escrita, comunicación audiovisual y TIC

CORRECCIÓN: ampliable

La comprensión lectora y la expresión oral y escrita se trabajan especialmente en las actividades 8 y 9. El trabajo teórico de la actividad 8 implica una búsqueda de información, los alumnos deberán comprender el valor de la información que encuentran en las redes para seleccionar la que puede servirles en su trabajo. Tendrán además que sintetizarla y estructurarla un discurso con la misma, lo cual solo es posible a través del entendimiento

de la misma, este es el principal trabajo que se hace sobre la comprensión lectora. La expresión escrita se trabaja en los diarios de campo y en el trabajo escrito. La expresión oral se trabaja en la puesta en común del trabajo escrito y sobre todo en los debates con sus compañeros para dar forma a la interpretación musical del tema escogido. Los alumnos necesitarán estructurar un discurso claro y convincente para exponer sus ideas y que estas sean aceptadas por el resto de sus compañeros, y lo mismo ocurrirá cuando quieran poner en valor o rebatir algunas de las propuestas.

Las TIC se emplean para la búsqueda de información, trabajando con comandos de búsqueda como las comillas para la búsqueda literal, CORRECCIÓN: ampliar con más ejemplos... Los alumnos aprenderán sobre el audio digital, en la mayoría de casos los conceptos aparecerán de forma simplificada y casi siempre se aprenderá desde la experiencia más que desde la teoría. Aprenderán como funciona la síntesis de audio, la ecualización y los filtros (aprendiendo por lo tanto sobre el timbre y el espectro armónico), la reverberación, el sampleo, la distorsión, la síntesis modular (y por tanto la modularidad como forma de diseño y resolución de problemas) y la cadena de audio. Aprenderán también a identificarlos en la escucha musical y como usarlos de forma musical.

10. Referencias Bibliográficas

- Barak, M. (2012). From 'doing' to 'doing with learning': Reflection on an effort to promote self-regulated learning in technological projects in high school. *European Journal of Engineering Education*, 37(1), 105-116.
- Barrows, H. S. (1992). *The Tutorial Process*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education* (Vol. 1). Springer Publishing Company.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The clearing house*, 83(2), 39-43.
- Botella Nicolás, A. M., & Ramos Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141.
- Cheng, G., Guan, Y., & Chau, J. (2016). An empirical study towards understanding user acceptance of bring your own device (BYOD) in higher education. *Australasian journal of educational technology*, 32(4).
- Dean, C. D. (1999). *Problem-Based Learning in Teacher Education*.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and instruction*, 13(5), 533-568.
- Duch, B. J. (2001). Writing problems for deeper understanding. In *The Power of Problem-Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*, edited by B. Duch, S. E. Groh, and D. E. Allen, pp. 47-53. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- DuPaul, G. J., Gormley, M. J., & Laracy, S. D. (2014). School-based interventions for elementary school students with ADHD. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 23(4), 687-697.
- Gallagher, S. A., & Stepien, W. J. (1996). Content acquisition in problem-based learning: Depth versus breadth in American studies. *Journal for the Education of the Gifted*, 19(3), 257-275.

- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36(4), 195-200.
- Halmos, P. R. (1960). *Naive set theory*. van Nostrand.
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 485-506). Routledge.
- Kaufman, D. M., & Mann, K. V. (1999). Achievement of students in a conventional and problem-based learning (PBL) curriculum. *Advances in Health Sciences Education*, 4, 245-260.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-based learning* (pp. 317-34). na.
- Lee, J. (1999). Problem-based learning: a decision model for problem selection. In Proceedings of Selected Research and Development Papers Presented at the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology (AECT). February 10–14, Houston, TX (ERIC Document Reproduction Service No. ED 436 162).
- Lohman, M. C. and Finkelstein, M. (2000). Designing groups in problem-based learning to promote problem-solving skill and self-directedness. *Instruct. Sci.*, 28, 291–307.
- Martin, K. J., Chrispeels, J. H., and D'eidio-Caston, M. (1998). Exploring the use of problem-based learning for developing collaborative leadership skills. *J. School Leadersh.*, 8, 470–500
- Maudsley, G. (1999). Roles and responsibilities of the problembased learning tutor in the undergraduate medical curriculum. *Br. Med. J.*, 318, 657–660.
- Mayo, P., Donnelly, M. B., Nash, P. P., and Schwartz, R. W. (1993). Student perceptions of tutor effectiveness in a problem-based surgery clerkship. *Teaching Learn. Med.*, 5(4), 227–233.
- Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Academic medicine*, 67(9), 557-65.
- Pelton, Robert P. (2010), *Action Research for Teacher Candidates. Using classroom data to enhance instruction*, Plymouth, Rowman and Littlefield Education.
- Pfiffner, L. J., & Haack, L. M. (2014). Behavior management for school-aged children with ADHD. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 23(4), 731-746.

Schmidt, H. G. and Moust, J. H. C. (1995). What makes a tutor effective? A structural-equations modeling approach to learning in problem-based curricula. *Acad. Med.*, 70(8), 708–714.

Varèse, E., & Wen-Chung, C. (1966). The liberation of sound. *Perspectives of new music*, 5(1), 11-19.

Wilkerson, L. (1995). Identification of skills for the problembased tutor: Student and faculty perspectives. *Instruct. Sci.*, 22, 303–315.

11. Anexos