



Capítulo 12

“SONIDO Y RUIDO”

3º Y 4º ESO: MÚSICA

3º Y 4º - EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Música. Unidad didáctica: "Sonido y ruido"

Los numerosos ambientes agresivamente ruidosos de la vida actual justifican una reflexión sobre los daños que el ruido puede provocar en la salud y sobre la necesidad de adoptar hábitos saludables con relación a este contaminante. Mediante el desarrollo de diversas actividades prácticas se pretende dar a conocer las características físicas y las cualidades del sonido, distinguir entre sonido y ruido y reflexionar sobre los límites seguros en cuanto a intensidad en distintos ambientes y circunstancias. Se intenta así generar una actitud activa y responsable respecto a este contaminante que el alumnado encontrará frecuentemente a lo largo de toda su vida.

12

“SONIDO Y RUIDO” 3º Y 4º ESO: MÚSICA

DAVID COBOS SANCHIZ Y ENCARNACIÓN SÁNCHEZ-LISSEN

1. JUSTIFICACIÓN

El ruido es un problema de primer nivel dentro y fuera de la empresa. España es un país muy ruidoso. De hecho, según el Instituto Nacional de Estadística (INE) más del 30% de las viviendas españolas sufren problemas de contaminación acústica y según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) nuestro país es el segundo más ruidoso del mundo, únicamente superado por Japón. En las últimas décadas, los niveles de ruido han seguido subiendo de forma desproporcionada y se estima que hoy unos nueve millones de españoles soportan niveles de ruido que superan los 65 decibelios (revista Consumer).

En este contexto, muchos de nuestros hábitos sociales actuales no ayudan precisamente a forjar la necesidad de adoptar una actitud preventiva frente al ruido en el futuro: la utilización de auriculares con volumen demasiado elevado, la intensidad con que se reproduce la música en bares, discotecas e incluso en los conciertos de música pop y rock... nos hace familiarizarnos con el ruido y con sensaciones y actitudes que, aun pareciendo "normales" no son saludables: tener los oídos taponados o con leves pérdidas de audición al salir de la discoteca, hablar a gritos en los locales cerrados...

Cuando trabaje, la población se encontrará además con el ruido en su empresa y es que el ruido es probablemente uno de los riesgos laborales más extendidos. Todo el mundo sabe que muchos procesos industriales son muy ruidosos pero el ruido no es un riesgo presente únicamente en la industria. Las impresoras matriciales y los sistemas de ventilación por ejemplo, hacen superar los niveles de ruido admisible en muchas oficinas y lugares de trabajo del sector servicios. De hecho, se calcula que un 30% de la población trabajadora está expuesta a ruidos que superan los 85 dB(A). Y esta es la frialdad de los datos técnicos: tras 35 años de exposición a 85 dB(A), al menos un 9% de trabajadores y trabajadoras presentará sordera, mientras que a una exposición a 90 dB(A) en el mismo período de exposición, la proporción subirá al 20%.

Pero el ruido, aparte de la pérdida parcial o total de audición, genera además otro tipo de alteraciones de la salud. Al enviar impulsos de energía no deseados a lo largo de los nervios auditivos llega a

provocar sentimientos de irritación intensa que pueden desembocar incluso en comportamientos violentos. Diversos estudios han demostrado también que el ruido genera una gran variedad de efectos sobre el organismo humano como inflamación del tapizado gástrico y cerebral y constricción de los vasos sanguíneos precapilares. El ruido afecta directamente al corazón estimulando el sistema nervioso, e indirectamente cambiando la dinámica del sistema circulatorio. Además, en la industria puede dificultar la comunicación o impedir la percepción de otras señales acústicas lo que implica un incremento de la probabilidad de cometer errores y con ello de que se produzcan accidentes.

En definitiva, los numerosos ambientes agresivamente ruidosos de la vida actual hacen necesaria una reflexión sobre los daños que el ruido puede provocar en la salud y sobre la necesidad de adoptar hábitos saludables con relación a este contaminante.

Somos conscientes que las edades a que se dirige esta unidad didáctica (14 a 17 años) son justamente el momento preciso para tratar de trabajar con los alumnos y alumnas no mediante la mera transmisión de reglas o principios sino mediante la facilitación de situaciones que hagan llevar al propio alumnado al auto-convencimiento de la bondad o utilidad de las mismas. Los alumnos y alumnas están pasando de la heteronomía a la autonomía moral y ya han descubierto que la reciprocidad es necesaria para actuar conforme a reglas, teniendo en cuenta que las reglas son efectivas sólo si las personas están de acuerdo en aceptarlas.

Pensamos además que no es posible en este momento lo que se ha dado en llamar "aprendizaje adelantado", es decir, en nuestro contexto no tendría sentido reiterar una y otra vez la necesidad de tomar medidas de prevención de riesgos laborales cuando se trabaje en el futuro, tanto como desarrollar patrones de conducta o modelos de comportamiento que sean después fácilmente trasladables a otros contextos o situaciones. Esta última afirmación entronca claramente con las teorías de los constructivistas, ampliamente aceptadas hoy por el profesorado, según las cuales los nuevos aprendizajes para ser significativos han de entroncar necesariamente con otros conceptos más generales, más inclusivos que ya posee previamente el alumnado. En otras palabras, que el aprendizaje significativo se produce realmente cuando quien aprende establece de manera consciente y explícita relaciones y puentes entre el nuevo conocimiento y el que ya posee.

Por eso a la hora de incluir aspectos relacionados con la salud laboral pretendemos partir de situaciones cotidianas del alumno o la alumna (por ejemplo, la audición consciente de la música) y del currículum obligatorio, tratando de integrar los contenidos de salud en los propios contenidos de la materia a desarrollar.

En concreto tratamos de plantear el trabajo a desarrollar en el aula para una unidad contenida en el Bloque de contenido "Lenguaje Musical" (sonido y silencio; los parámetros del sonido: altura, duración, intensidad y timbre) del Decreto del Currículo para la etapa secundaria obligatoria del área de Música dentro del ámbito de gestión del MEC. Esta unidad también se puede incluir lógicamente dentro de los diseños curriculares que cada Comunidad Autónoma ha desarrollado en el ejercicio de sus competencias en materia de educación. Así por ejemplo en Andalucía en el bloque "Lenguaje musical y comunicación" (experimentar, descubrir y relacionar

los elementos constitutivos de la música, el contraste entre sonido y silencio; acercar a los alumnos y alumnas al reconocimiento de determinadas cualidades del sonido), en Cataluña en el bloque "La percepción del sonido y de la música" (análisis e identificación de las cualidades del sonido y de los elementos constitutivos de la composición musical) o en Galicia en "El lenguaje musical" (elementos constitutivos del sonido).

El tema tiene indudables conexiones interdisciplinares con otras áreas. Entre éstas: Ciencias Sociales (el espacio urbano), Educación plástica y visual (interacción entre distintos lenguajes, plástico, verbal, musical, general), Lengua (lenguaje verbal y musical) o Matemáticas (medida, estimación y cálculo de magnitudes. Instrumentos de medida).

Los elementos didácticos de esta unidad están destinados a alumnos de 3º y 4º de secundaria (14 a 17 años) que ya han sido iniciados en el segundo ciclo de primaria en el área de Expresión artística. Es ahora el momento de sistematizar este conocimiento sentando las bases más elementales sobre las que se construirá todo el desarrollo teórico y práctico posterior del área de Música. Conocer y comprender las características físicas del sonido como materia prima del lenguaje musical, diferenciar los conceptos de sonido y ruido, interiorizar pautas de comportamiento saludables con relación a la práctica auditiva y expresiva de la música son algunos de los aspectos que pretendemos trabajar de manera integrada como lógicamente corresponde a las interconexiones que presentan los diversos conceptos a desarrollar.

2. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Cuando se trabaja el área de Música es fácil caer en la pretensión de conseguir resultados rápidos haciendo hincapié en los aspectos más técnicos y teóricos del lenguaje musical y/o de la práctica vocal e instrumental. Sin embargo, nosotros entendemos -como Gutiérrez, M^a A. y otros (1992)- que *esta obsesión puede entorpecer y dificultar la expresividad y el gusto por la música.[...] Hay que tratar de cantar, oír, realizar prácticas instrumentales de manera espontánea, y después, como una lógica consecuencia, llegar con plena naturalidad a los conocimientos técnicos y teóricos muy gradualmente presentados*. Siguiendo este planteamiento, la presente unidad didáctica se plantea como un acercamiento desde la práctica a la teoría mediante procedimientos más demostrativos que explicativos, en los que el alumnado va progresivamente "descubriendo" o re-creando el conocimiento a partir de la práctica de la escucha activa o la expresión vocal, aunque lógicamente la explicación teórica del profesor/a es necesaria y conveniente en momentos puntuales del proceso para facilitar algunos contenidos teóricos y orientar las actividades prácticas.

Objetivos conceptuales

- Conocer las características físicas y las cualidades del sonido.
- Entender la diferencia subjetiva entre sonido y ruido.
- Conocer los umbrales normales de audición humana y los límites seguros en cuanto a intensidad.

- Conocer los instrumentos de la orquesta y entender su distribución.
- Distinguir los diferentes tipos de voces humanas y entender la composición de las agrupaciones vocales.

Objetivos procedimentales

- Diferenciar sonidos fuertes y débiles, agudos y graves.
- Distinguir voces e instrumentos musicales a partir de las características del sonido que emiten.

Objetivos actitudinales

- Escuchar activamente diversas composiciones musicales distinguiendo frases, instrumentos, volúmenes y timbres.
- Valorar la importancia de disfrutar de la música en volúmenes no perjudiciales para la salud.
- Generar una actitud activa frente a la propia seguridad en lo relativo al ruido en diferentes contextos.

3. CONTENIDOS

Tema

Sonido y Ruido.

Contenidos conceptuales

- Naturaleza del sonido. Sonido y ruido.
- Cualidades del sonido: altura o tono, timbre e intensidad.
- Repercusiones del ruido en la salud.
- Clasificaciones y agrupaciones de voces e instrumentos a partir de sus características tímbricas.

Contenidos procedimentales

- Discriminación auditiva de las cualidades del sonido.
- Práctica vocal.
- Utilización de recursos para la comprensión de las audiciones: mapas sonoros, partituras.

Contenidos actitudinales

- Participación.

- Curiosidad.
- Escucha activa.
- Sensibilización en aspectos higiénicos.

4. ACTIVIDADES Y TÉCNICAS METODOLÓGICAS

➤ PRIMERA SESIÓN

Vamos a distinguir sonidos fuertes y débiles, graves y agudos y diferentes timbres.

Pedimos a un mismo alumno/a que diga dos veces consecutivas una misma frase corta o que produzca el sonido de un animal más fuerte o más débil de manera aleatoria. Otros alumnos o alumnas dirán si la primera frase la ha dicho más fuerte o más débil, con más o menos intensidad, que la segunda. Repetimos la experiencia varias veces con varios alumnos/as.

Este primer ejercicio no presenta ninguna dificultad. Todos dicen que es muy fácil saber cuando un sonido es más fuerte o más débil. Entonces introducimos brevemente el concepto. La intensidad es sólo una de las muchas cualidades que tiene el sonido. Por ella diferenciamos un sonido fuerte de uno débil. En Música, habitualmente fuerte y piano. Por ahora sólo decimos que la intensidad se mide en decibelios.

A continuación introducimos el tema "solfeando". Lo canta muy piano el profesor/a dos veces y, a continuación, se pide que se vaya cantando por tríos, cuartetos, y así, poco a poco, hasta conseguir un cierto empaste. Toda la clase canta muy piano el tema. Pedimos a algún alumno o alumna que cante solo el tema muy piano y, a continuación, le damos como tono una tercera mayor para que lo repita. Repetimos la experiencia con varios alumnos/as. Siempre hemos cantado con la misma intensidad, sin embargo, hay una diferencia clara entre el primer tema y el segundo, cantado a una tercera mayor.

SOLFEANDO (4 Voces) Tradicional (España)

Do, Re, Mi, Fa, Sol -can-sa-daes-toy de sol-fe-

ar y no pue - do lle - gar al

Estamos descubriendo otra de las cualidades del sonido: la altura o tono. Ésta nos permite diferenciar entre sonidos graves y agudos. El sonido que emite un niño al hablar, en general, es más agudo que el de un adulto. Comúnmente el de un hombre es más grave que el de una mujer. Los

tonos agudos corresponden a las notas altas de la escala musical, mientras que los tonos graves se corresponden con las notas bajas. Dibujamos en la pizarra el pentagrama con las notas del tema "solfeando" para que se perciban visualmente las diferencias de altura entre los sonidos.

Volvemos a cantar todos juntos el tema para seguir logrando un mayor empaste. Lo cantamos piano y forte. Lo cantamos sólo piano más grave y más agudo (en su tono natural y a una tercera mayor). Elegimos ahora cinco o seis chicos y chicas con voces diferentes para tratar de introducir el concepto de timbre. Les pedimos que se levanten y se coloquen en la parte de atrás del aula. Pedimos ahora que el tema sea cantado sólo por una persona y seguidamente por otra y así sucesivamente en la misma intensidad y tono. Los demás alumnos han de averiguar quién es el que canta sin mirar, pues están sentados dando la espalda a los cantores. Lo averiguan fácilmente.

Esto es posible gracias al timbre. Aunque han cantado con la misma intensidad y a la misma altura, sus voces pueden distinguirse pues son diferentes. El timbre es una cualidad subjetiva que nos permite distinguir a unos agentes sonoros de otros, aún produciendo sonidos con el mismo tono y volumen¹. Por ejemplo, sin verlos podemos distinguir perfectamente quién ha pronunciado la misma frase (mi madre o mi profesora) aunque sea idéntica en todo. Igualmente, gracias al timbre, podemos distinguir los instrumentos de la orquesta sin verlos aunque toquen exactamente la misma melodía. Tanto los instrumentos de la orquesta como los cantores de un coro se agrupan en función de esta característica.

Terminamos cantando conjuntamente el tema.

➤ SEGUNDA SESIÓN

Comprendemos la noción de ruido y valoramos la intensidad del mismo como elemento perjudicial para la salud

Recordamos el tema "solfeando" con el que cerramos la sesión anterior. Lo cantamos todos juntos piano y forte y a diferentes alturas. Repasamos los conceptos de intensidad, tono y timbre. Pedimos que empiecen a cantarlo los alumnos y alumnas en momentos diferentes y sin ningún orden lógico para que se cree un ambiente ruidoso y desagradable.

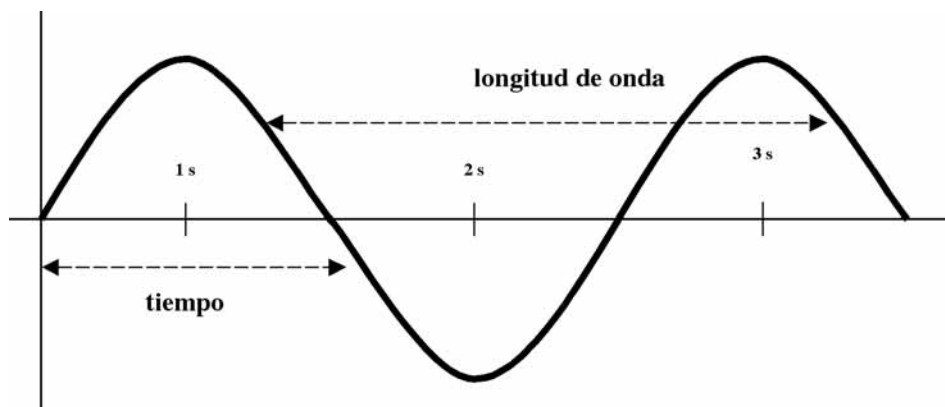
Introducimos los conceptos de sonido y ruido. El sonido es un elemento físico que se produce por las vibraciones de la materia y que se transmite por el aire en forma de ondas². Por ejemplo, un violín emite sonidos al vibrar sus cuerdas. La voz humana se produce también por vibración, en este caso, de las cuerdas vocales. Así, mientras el sonido musical presenta vibraciones regulares³, con características determinables (se puede concretar con exactitud su altura, intensidad...) el ruido está formado por vibraciones irregulares donde es complicado establecer este mismo tipo de apreciaciones.

¹En realidad el timbre es un fenómeno complejo consecuencia de una propiedad denominada resonancia. Por la resonancia cualquier nota a la que llamamos sonido fundamental no se escucha sola, sino acompañada por otros sonidos más débiles que se forman simultáneamente con ella, denominados armónicos. En Música, debido a la forma, construcción y materiales con que se fabrican, cada instrumento tiene una distribución peculiar de estos sonidos. Es decir, cada instrumento presenta ciertos armónicos y carece de otros.

² Para visualizar el concepto puede ser útil comparar este fenómeno con las ondas que se forman en el agua al tirar una piedra.

³ Por ejemplo, la nota LA que se toma como referencia para afinar los instrumentos antes del concierto tiene exactamente 440 vibraciones por segundo.

El profesor o profesora dibuja una representación de las ondas sonoras y aprovecha para explicar sobre este dibujo que el tono depende del número de vibraciones por segundo (siendo el agudo de mayor número que el grave) y que la intensidad depende de la amplitud de las vibraciones (a mayor amplitud más fuerte es el sonido). Dibujamos una representación de un sonido con vibraciones regulares y otro sonido-ruido con vibraciones irregulares. Se puede introducir ahora el concepto de decibelio.

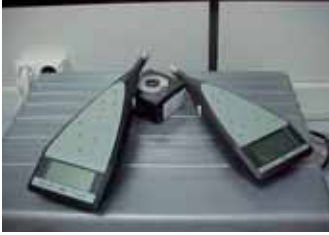


Pero no sólo el ruido puede ser molesto o perjudicial; cualquier sonido puede serlo también dependiendo de su intensidad. El oído humano no puede percibir sonidos por debajo del llamado umbral inferior de audición⁴. Por otra parte, los sonidos muy fuertes causan daño al oído, por ejemplo la utilización permanente de auriculares con una intensidad muy elevada. En general, cuando se está en un ambiente donde las personas tienen que gritar para comunicarse a una distancia normal o se sale de una estancia con zumbidos en los oídos, los niveles de ruido son peligrosos.

Si disponemos de un sonómetro⁵ odemos presentarlo describiendo su utilidad y haciendo varias pruebas con el mismo. Teniendo en cuenta los datos ofrecidos al principio de la unidad (exposición continuada a 85 dB(A) puede producir sordera) vamos a medir diversas situaciones: voz hablada normal, grito, cuchicheo de toda la clase, música emitida por el reproductor de clase en varios volúmenes... para entender cómo en situaciones cotidianas se producen niveles elevados de ruido más habitualmente de lo que pudiera parecer. No es necesario entrar en detalles técnicos. Estamos en la asignatura de Música. Se trata en este momento de una actividad únicamente de sensibilización. Los aspectos más técnicos sobre este mismo concepto son tratados en el curriculum de Física.

⁴ Otros animales tienen umbrales de audición distintos del ser humano. Por ejemplo, los roedores pueden detectar sonidos por debajo de las 20 vibraciones por segundo y los murciélagos y mamíferos acuáticos son capaces de oír sonidos por encima del umbral humano de audición.

⁵ Un sonómetro muy sencillo puede costar unos 120 euros y resulta muy útil para hacer prácticas no sólo en Música sino también en Física y en Matemáticas.



A continuación proponemos varios ejemplos del ruido que se produce en situaciones cotidianas medido en decibelios. ¿Dónde situarías?

1. Una lavadora
2. Fuegos artificiales
3. Un concierto de rock
4. Una oficina común

Ejemplos de ruidos	decibelios	
Límite de audición (umbral mínimo)	0	Umbral de audición
Muy silencioso (laboratorio especial)	10	
Desierto. Estudio de grabación en silencio	20	Comunicación fácil
Ruido de fondo en zonas rurales	30	
Interior biblioteca en silencio	40	
Conversación en voz baja	50	Comunicación posible
Calle muy tranquila de una ciudad	60	
Tienda. Calle con tráfico oficina	70	
Calle con tráfico muy intenso lavadora	80	
Camión circulando por autopista. Torno	90	
Martillo neumático. Industria textil	100	
Taller de metal. Carpintería concierto rock	110	Comunicación casi imposible
Motores potentes fuegos artificiales	120	
Avión reactor despegando	130	
	140	Umbral del dolor

Las soluciones están señaladas en rojo:

También se pueden producir daños en el oído por trabajar permanentemente en ambientes muy ruidosos. Si se trabaja durante muchos años en contacto permanente con mucho ruido sin tomar ninguna medida de prevención se puede producir una pérdida de audición que se denomina sordera profesional. Por eso, las leyes prevén esta situación y ponen límites a la exposición al ruido. Además, el ruido puede ser causa de accidentes por muchos motivos, por ejemplo por distracciones o por producir situaciones de tensión y nervios cuando es muy repetitivo.

Proponemos las siguientes cuestiones para trabajar por parejas:

1. ¿Qué trabajos especialmente ruidosos conoces?
2. ¿Qué medidas de prevención piensas que se pueden adoptar frente al ruido?
3. ¿Conoces alguna profesión donde habitualmente se utilice algún tipo de medida de protección frente al ruido?
4. ¿Recuerdas alguna situación en la que el ruido ha puesto especialmente nerviosa a alguna persona?

Orientaciones para trabajar las respuestas:

1. La construcción y la industria son sectores que a medida que se van mecanizando se van haciendo cada vez más y más ruidosos. Cualquier maquinaria pesada genera ruido pero el ejemplo clásico es el del martillo neumático habitualmente utilizado para perforar pavimentos. En la industria, procesos continuos donde se golpea, clava, remacha, etc también son muy ruidosos. No obstante, no hay que olvidar que exposiciones prolongadas en otros ambientes también pueden ser perjudiciales.
2. Seguramente saldrá el tema de los protectores auditivos, los "cascos" de protección. Entonces es el momento de explicar que para prevenir, la secuencia lógica no es empezar poniendo un equipo de protección al trabajador sino:
 - Tratar de eliminar o evitar el ruido (mediante el diseño de máquinas y procesos menos ruidosos, modificando piezas o herramientas, haciendo un mantenimiento adecuado de las máquinas...)
 - Si no es posible, reducirlo al máximo (aislando las fuentes de ruido, aumentando la distancia entre la fuente de ruido y el trabajador, mediante tratamientos fonoabsorbentes...)
 - Utilizar equipos de protección sólo cuando no sea posible reducir el ruido hasta límites admisibles (la utilización de equipos de protección se puede combinar con otras medidas como reducción del tiempo de exposición, rotación de puestos de trabajo...)

Por ejemplo, en las pistas de un aeropuerto se utilizan protectores pero la terminal se ha aislado acústicamente para poder estar o trabajar con comodidad. Igualmente, cualquier máquina ruidosa puede ser aislada mediante mamparas fonoabsorbentes.

En realidad, tan sólo actuando sobre el origen (eliminando o evitando el riesgo), podemos afirmar que éste se controla realmente. Cuando actuamos sobre la transmisión o la captación controlamos el riesgo pero no es posible garantizar que no vaya a afectar en caso de descuidos, mala organización o fallos técnicos.

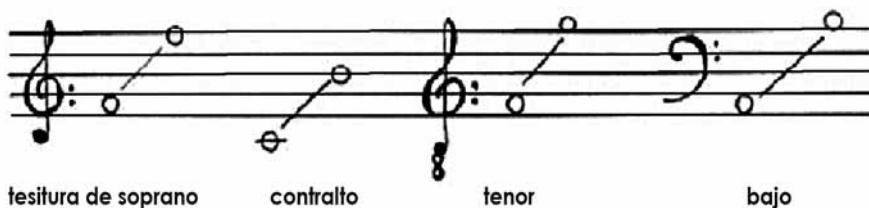
3. En todos los sectores productivos se utilizan medidas de protección frente al ruido. Las más evidentes son los protectores auditivos de quién trabaja en la construcción o el ejemplo clásico del personal los empleados aeroportuarios pero hay otras medidas menos visibles. Enlazando con el punto anterior, las oficinas o determinadas dependencias de éstas pueden estar aisladas acústicamente mediante paneles o aislantes interiores. En muchas fábricas los procesos ruidosos también se aíslan.

4. El ruido no sólo genera problemas auditivos. También es causa de estrés y puede tener multitud de consecuencias fisiológicas. Las situaciones que suelen presentar mayores problemas son aquellas en las que el ruido es muy repetitivo o bien tenemos necesidad de concentrarnos. En estas circunstancias, el ruido puede generar descuidos y errores en el manejo de maquinaria o equipos (recordemos el caso del automóvil).

➤ TERCERA SESIÓN

Ponemos en relación el concepto de cualidades del sonido con su utilización musical. Aprendemos a escuchar activamente distinguiendo instrumentos, volúmenes y frases (I).

Retomamos el tema "solfeando" cantado por alumnos y alumnas diferentes. Tienen voces diferentes. Tratamos de distribuirlos por grupos según sus voces⁶. Explicamos cómo la base de las agrupaciones vocales es esta distribución de soprano-contralto-tenor-bajo. Cantamos ahora por separado en cuartetos y vamos empastando unos con otros.



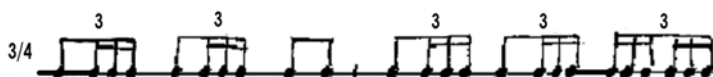
Para muchos y muchas será una novedad que la definición de tenor o soprano no es la de personas que cantan muy bien. Están familiarizados con esta idea por algunos personajes muy famosos. Todo el mundo sabe que Montserrat Caballé es una gran soprano y que los "tres tenores" dan conciertos por todo el mundo. Soprano, contralto, tenor y bajo son tipos de voces, una clasificación que se hace por la tesitura en la que cada persona puede cantar. Y cada uno de nosotros somos soprano o contralto si somos mujeres, o tenor o bajo si somos hombres⁷.

Cantemos por fin el tema "solfeando" tal y como está concebido, como un canon. Entran en primer lugar las contraltos, después los bajos, luego las sopranos y finalmente los tenores según se indica en la partitura. Si no hemos conseguido buen empaste y el grupo no es demasiado avezado en canto podemos establecer sólo dos grupos y entrar en el lugar de contraltos (contraltos y bajos) y sopranos (sopranos y tenores) terminando en la nota Sol del tercer compás.

⁶ La distribución ha de ser forzosamente orientativa y aproximada. Entre los 13 y los 14 años se producen cambios en la voz de hombres y mujeres, adquiriendo más voluminosidad y timbre en el caso de la mujer y volviéndose en torno a una octava más baja en el caso del hombre. Es posible que algunos o algunas desentonen y desafinen por este motivo. Se puede explicar el motivo y simplemente no obsesionarse con el tema.

⁷ Aunque hay multitud de clasificaciones más completas y amplias que éstas donde como mínimo habría que incluir la mezzosoprano, el barítono, el bajo profundo... nos interesa por ahora asimilar el concepto básico: voces masculinas/vozes femeninas, graves/agudas por el que se construyen la mayoría de agrupaciones corales. Por eso no es momento de profundizar en el tema que será objeto de múltiples aproximaciones a lo largo de todo el curso y a partir de las audiciones musicales.

Vamos ahora a escuchar música pero activamente. El Bolero de Ravel es una composición construida mediante la repetición de dos melodías que se alternan sin variación de ritmo ni armonía durante unos veinte minutos. Los mismos temas se repiten una y otra vez sin mayor variación que las combinaciones instrumentales y los cambios dinámicos (intensidad). Es decir, se trata de un ejemplo donde el discurso musical está basado exclusivamente en un juego de transformación tímbrica y variaciones en la intensidad, dejando invariables todos los demás aspectos. La base rítmica está constituida por dos únicos compases repetidos nada menos que 170 veces por el tambor. Explicamos las principales características de la composición. Dibujamos el esquema rítmico en la pizarra y lo reproducimos en clase:



A continuación pedimos a los alumnos y alumnas que, a la vez que escuchan, vayan anotando las veces que aparecen las distintas frases tratando de identificar los instrumentos y señalando las variaciones de intensidad, creando una especie de mapa de la composición. Este mapa lo pondremos en común con las aportaciones de todos al final de la sesión o al principio de la siguiente en función del tiempo disponible.

➤ CUARTA SESIÓN

Ponemos en relación el concepto de cualidades del sonido con su utilización musical. Aprendemos a escuchar activamente distinguiendo instrumentos, volúmenes y frases (II).

Preguntamos aleatoriamente si recuerdan los tipos de voces que hay, cuáles son más graves y cuáles más agudas... e introducimos el concepto de agrupación instrumental. Ahora ya es fácil entender que la organización de los instrumentos en una orquesta no se hace de forma arbitraria sino que obedece a un sentido de ordenación similar al de las voces (sopranos-contraltos-tenores-bajos). Así: violín 1º, violín 2º, viola y bajos; flauta, oboe, clarinete y fagot; trompeta, Otrumpa, trombón y tuba.

Los alumnos y alumnas en este nivel ya deben conocer los distintos instrumentos y sus características principales pero es muy frecuente que esto no ocurra. En todo caso, tomando como punto de partida la explicación de la ordenación por secciones instrumentales parece buen momento para recordarlo y seguir explorando las distintas posibilidades de los instrumentos musicales.

Vamos a escuchar la obra *"Guía de la orquesta para jóvenes. Variaciones y fuga sobre un tema de Purcell"* de B. Britten. Ésta - de menos de 20 minutos de duración- se compone de unas 13 variaciones, cada una de ellas dedicada a diferentes instrumentos o grupos de instrumentos y una fuga final. La estructura de la obra es como sigue:

El tema es expuesto por la orquesta completa seguida de instrumentos de la familia de viento-madera, viento- metal, cuerda, percusión y finalmente otra vez la orquesta.

Las variaciones se desarrollan de agudo a grave. Las inician los instrumentos de viento-madera, empezando por la flauta y el flautín, seguido de oboes, clarinetes y fagotes. Después entran las cuerdas: violines, violas y violonchelos para concluir con un tema propio de los contrabajos. Después de una variación del arpa, toma protagonismo el viento-metal: trompas, trompetas, trombones y tuba. Terminan presentándose un buen número de instrumentos de percusión. En la fuga cada instrumento o grupo de instrumentos hace entrada en el mismo orden en que se presentó en las variaciones.

La explotación didáctica de esta actividad se puede hacer de diversas formas. Solicitando al alumnado que dibujen una especie de mapa de la obra anotando las entradas de cada instrumento o grupo de instrumentos y después hacer una puesta en común en la pizarra o bien que vayan saliendo alumnos y alumnas vayan señalando los instrumentos sobre un póster donde se representan los instrumentos de la orquesta. En el primer caso se puede escuchar la obra de corrido y en el segundo podemos ir haciendo pausas cada vez que acaba una variación. En ese caso conviene escuchar después la obra completa sin interrupciones. De cualquier forma no es necesario que los alumnos y alumnas distingan de oído todos y cada uno de los instrumentos a la perfección. Esto lo lograremos progresivamente tras escuchar mucha música. Nos conformamos ahora con que interioricen las distintas secciones: cuerda, viento-madera, viento-metal, percusión y entiendan el porqué de la distribución interna de las mismas en la orquesta.

5. ORGANIZACIÓN

Temporalización prevista: cuatro sesiones desarrolladas según el tiempo asignado a Música dentro de la ESO.

- 1ª sesión: Introducimos el tema de las cualidades del sonido: intensidad, tono y timbre. De manera informal vamos detectando los conocimientos previos de los alumnos y alumnas sobre el tema. Práctica vocal.
- 2ª sesión: Distinción entre sonido y ruido. Valoración de la intensidad como elemento potencialmente perjudicial para la salud. Sensibilización en el tema. Práctica vocal.
- 3ª sesión: Utilización musical de las cualidades del sonido. Práctica vocal y de audición. Mapas sonoros y partituras.
- 4ª sesión: Profundización en la utilización musical de las cualidades del sonido. Agrupaciones vocales e instrumentales. Práctica de audición.

6. RECURSOS

- Pizarra.
- Sonómetro sencillo (no imprescindible).

- Grabación del "Bolero" de Ravel y de la "Guía de la orquesta para jóvenes" de Britten.
- Reproductor de CDs.
- Cartel con los instrumentos de la orquesta. Aunque conveniente, no es imprescindible. Podemos utilizar una ilustración de cualquier libro de texto o pedir a los alumnos y alumnas que dibujen un instrumento cada uno para componer un gran mural en el aula.

7. EVALUACIÓN

Nos interesa evaluar ahora en qué medida se alcanzan los objetivos didácticos planteados al inicio de la unidad tanto en lo que se refiere a la asimilación de contenidos como a la aplicación de destrezas y procedimientos y al desarrollo de actitudes.

Las capacidades de ámbito expresivo, la consecución de los objetivos más operativos, aspectos como la colaboración y el trabajo en grupo... son fácilmente observables a través de las actividades propuestas.

Por eso y por la naturaleza de los contenidos a desarrollar y el breve espacio de tiempo en que se desarrolla la unidad, no planteamos la realización de pruebas objetivas. La evaluación continua y procesual a partir del desarrollo de las actividades propuestas nos parece suficiente para constatar los avances del alumnado, reorientar las actividades y determinar el nivel de desarrollo de contenidos y actividades a desarrollar en función del grupo.

8. BIBLIOGRAFÍA

BERGLUND, B., LINDVALL, T. y SCHWELA, D.H. (Eds.) (1999): *Guías para el ruido urbano*. Londres: OMS.

CARRETERO, M. (1997): *Constructivismo y educación*. México: Progreso.

GARCÍA CARCEDO, P. (1999): "Aproximación didáctica a la poesía a través de la música". *Didáctica (Lengua y Literatura)*, nº. 11, pp. 43-54.

GUTIÉRREZ, M^a. A., ALBERO, N., GUTIÉRREZ, M^a. J. y PÉREZ, L. (1992): *La "LOGSE". Guía didáctica para la aplicación de los estudios musicales*. Madrid: Real Musical.

ISTAS (2005): *La prevención de riesgos en los lugares de trabajo. Guía para una intervención sindical*, 3^a edic., Madrid: ISTAS.

LLACUNA, J. (2002): *La enseñanza de la prevención en la escuela primaria. Metodología y herramientas*. Madrid: INSHT.

LÓPEZ GARCÍA, J. L. (1986): *Conjunto coral*, 2ª edic. Murcia: Conservatorio Superior de Música.

ONNEN, F. (1967): *Enciclopedia de la música*. Madrid: Afrodisio Aguado.

PALACIOS, J., MARCHESI, A. y COLL, C. (Comp.) (1990): *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Alianza editorial.

TÉLLEZ VIDERAS, J. L. (1981): *Para acercarse a la música*. Madrid: Salvat editores. Colección Temas Clave, nº 19.