



MÚSICA Y MATES

23 de abril del 2008

SINOPSIS

La música es una combinación perfecta de emoción y razón. Y para que podamos crear la próxima canción del verano, más vale que lo entendamos.

Por un lado la música es fantástica para expresar las emociones, la forma en que nos sentimos, los estados de ánimo. Y como oyentes, ¿cuantas veces se nos ha puesto la piel de gallina con una balada romántica o un *crescendo* de la orquesta?

Por otro lado, la música es una forma de arte que organiza sonidos y silencios con unos patrones muy determinados. Dicen que "la música es el placer que experimenta la mente humana al contar sin darse cuenta de que está contando." Nunca te ibas a imaginar que en algo tan divertido como escuchar música, estuvieran implicadas las mates. Pero no solo eso, de hecho la música nos da tanto placer porque, aún sin darnos cuenta, nuestro cerebro no para de contar. Detrás de una melodía que nos gusta, mezclados en los acordes de una canción, o en los patrones rítmicos, hay un montón de números que hacen que la canción sea como un puzzle para nuestro cerebro. Y a nuestro cerebro le encanta resolver puzzles (fáciles), y por eso nos gusta tanto la música.

En este DAC buscaremos la canción del verano, aquella que se pega como un chicle en las cabezas de la gente. Y para ello nos hará falta ritmo, melodía y armonía, pero también emociones y un puzzle para nuestro cerebro.



QUEREMOS EXPLICAR

Una canción tiene ritmo, melodía y armonía.

Unas notas suenan bien juntas y otras no, pero no es al azar.

La música despierta rápidamente las emociones.

La música es como un puzzle para nuestro cerebro.

ÍTEMS PRINCIPALES

LOS ELEMENTOS DE UNA CANCIÓN

El ritmo

Suena una canción y todos somos capaces de llevar el ritmo con el pie; aunque no tengamos ni idea de música. Los músicos también lo hacen, así no se pierden y todos tocan a la vez. Hay ritmos para todos los gustos: la música makina tiene un ritmo simple y constante (pum-pum-pum) y la bosanova un ritmo mucho más rico y complejo; en el flamenco cada palo es un ritmo diferente y el vals tiene un ritmo que nos suena a todos (un-dos-tres, un-dos-tres, un-dos- tres....un ritmo de tres por cuatro). Normalmente en las bandas hay una serie de instrumentos que llevan el ritmo: la batería, los tambores, el bajo, la guitarra rítmica...se encargan de mantener el ritmo.

El ritmo es lo que nos hace mover el cuerpo y bailar. Tu cerebro enseguida pillará el patrón del ritmo (cuando es fácil) y lo más probable es que haga que tu cuerpo se mueva en concordancia.

Cada ritmo puede tocarse con diferentes tempos, esto es, velocidades. Un mismo ritmo puede ser más rápido o más lento. La música triste suele tener tempos más lentos, y la alegre tempos más rápidos. El subidón de una canción suele asociarse a un ritmo más rápido.



Lo mejor para nuestro hit será tener partes lentas y partes rápidas, para no aburrir al cerebro, para hacerle saltar de una emoción a otra, para que pueda anticipar lo que ha de venir y diga “Sí, lo sé, ahora viene el subidón, cómo mola!”.

Un ejemplo de visualización de ritmos se puede ver aquí: <http://www.exploratorium.edu/music/exhibits/stepping/index.html> , donde se usa el cuerpo para crear ritmos.

O aquí: <http://www.exploratorium.edu/music/exhibits/kitchen/index.html>, donde se usan elementos de la cocina.

La melodía

Una melodía es una sucesión de notas, pero no cualquiera vale. Eligiendo al azar una serie de notas y poniéndolas una detrás de otra no conseguiremos una melodía que triunfe en la radio. Del mismo modo que poniendo unas palabras detrás de otras al azar, no conseguiremos siempre una frase con sentido y menos un verso poético. Explicar en palabras qué es una melodía es difícil, pero todos reconocemos una cuando la escuchamos. En las canciones populares de la radio normalmente hay dos melodías reconocibles: una suena en el estribillo (y siempre se nos engancha) y otra en las estrofas. En música clásica, en el jazz o en la música india, las melodías son mucho más complejas.

Las melodías expresan todo tipo de emociones...y lo hacen sin palabras, solo con sonidos. Una manera fácil de conseguir una melodía triste, que conocen todos los músicos, es usar una serie de notas determinadas conocidas como la escala menor. ¿Qué es una escala? Una serie de notas que se relacionan unas a otras de una manera especial y única; hay muchas escalas diferentes, y la



escala menor se caracteriza por dar una sensación de tristeza. La escala mayor, por su parte, es más “brillante”, más alegre.

Ejemplos de escalas mayores y menores:

<http://www.exploratorium.edu/music/questions/sadMusic.html>

Para entender por qué unas melodías nos gustan y otras no, tenemos que entender qué es el sonido, qué son las notas musicales. ¿Por qué la escala menor nos pone triste? Esto es más difícil de saber.

La armonía

Una melodía es una secuencia de notas que suenan una detrás de la otra. Pero en la música que escuchamos en la radio hay muchas notas que suenan a la vez: el bajo toca a la vez que la guitarra, por ejemplo. Y tienen que estar coordinados porque hay notas que suenan bien juntas y notas que suenan mal. Eso es la armonía: Cuando las notas no suenan de forma sucesiva si no que suenan a la vez...vengan del diferentes instrumentos o del mismo.

En un piano, por ejemplo, podemos tocar un acorde: tres o más notas (teclas) tocadas de forma simultánea. En una guitarra los acordes se tocan rascando varias cuerdas a la vez. Pero no cualquier tipo de notas vale. Igual que con una melodía, en los acordes hay que seguir unas reglas para que lo que suene sea bonito (armónico) y no un churro.

En <http://chordfind.com/> puedes escuchar el acorde que te plazca. Aunque la notación te parezca rara, es muy simple. Nosotros llamamos a las notas (y a los acordes) como Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si, pero en notación anglosajona se llaman C, D, E, F, G, A y B, respectivamente.



Con la voz también se pueden hacer armonías. La voz principal canta la letra del estribillo siguiendo una melodía y los coros cantan la-la-la, siguiendo otra melodía. Tiene que sonar bien, tiene que ser armónico. ¿Cómo conseguirlo? Hace falta entender qué son las notas, qué es el sonido. Detrás de la emoción, hay una razón.

La física de la música

En melodías y acordes hay unas notas que valen y otras no. Para que suene bonito, claro, para hacer un hit del verano, para emocionar. Pero la música no es algo místico. La música está ahí fuera, en el aire, en sus moléculas vibrando. Para entender por qué unas cosas suenan bien y otras no, hay que mirar a la música con ojos de físico: ver moléculas de aire vibrando.

La **música** está hecha de sonidos. El **sonido** son ondas sonoras. Las ondas sonoras son pequeños “paquetes” aire más o menos comprimido. Por eso se llaman también ondas de presión, y es debido a estos cambios de presión en el aire, que la música puede viajar (solo donde hay aire – en el espacio vacío puedes gritar pero nadie te escuchará) y llegar a nuestros oídos. El oído se encarga de transformar las ondas de presión en señales electroquímicas, que es lo que el Cerebro entiende.

Cuando el aire de estos paquetes está más comprimido (tienen mayor presión) el sonido tiene un volumen más alto (y a menor presión menor volumen). Es la diferencia entre una guitarra heavy metal atronadora (alta presión) y un suspiro inaudible de una cantante muy sensible (baja presión). Pero también es la diferencia entre un instrumento tocado con delicadeza y el mismo tocado más fuerte.



Cuando estos paquetes de aire a presión llegan muy seguidos, el sonido será más agudo, y cuando llegan más espaciados, el sonido será más grave. Es la diferencia entre un violín (más agudo) y un contrabajo (más grave). Pero también es la diferencia entre las notas más graves del piano (las de la izquierda) y las más agudas (las de la izquierda).

Y esto es lo que define las notas musicales. Do, re, mi, f, sol, la si... cada nota se define por su frecuencia; la cantidad de paquetes de aire a mayor presión que llegan cada segundo. En un do, por ejemplo, nos llega un paquete cada 0,00382 segundos. En las notas más agudas, el intervalo entre paquetes es menor (la frecuencia es mayor). En notas más graves, el intervalo entre paquetes es mayor (la frecuencia es menor).

NOTAS QUE SUENAN BIEN JUNTAS

Octavas

Una nota se define por su frecuencia: la cantidad de paquetes de aire a presión que nos llegan al oído por segundo. Pues bien, una nota y la que tiene el doble de frecuencia suenan muy bien juntas. En realidad, una frecuencia y su doble son la misma nota, pero en octavas "diferentes". Cuando cantamos: Do, re, mi, f, sol, la si y volvemos al do, el segundo do tiene el doble de frecuencia que el primer do: está una octava más arriba. El primero es más grave, el segundo más agudo.

Si una guitarra toca una melodía (una serie de notas) y el bajo toca la misma melodía, pero en una octava diferente (más grave) sonará muy bien, porque las mismas notas en octavas diferentes suenan bien juntas.



Esto sucede porque cada tanto los paquetes de aire de una nota coinciden con los paquetes de aire de la otra nota. Y esto al cerebro le gusta: es un patrón que puede reconocer y le sienta bien.

Notas en armonía

Pero si solo usamos notas iguales de diferentes octavas, la cosa no sería nada divertida. Hay otras notas que, al sonar juntas, sus paquetes coincidan de vez en cuando en el tiempo? Sí, los músicos las conocen bien.

Otras maneras de expresar sentimientos

Hay otras maneras de que las notas nos emocionen. Cuando un violín se parece al llanto de un bebé, no podemos contenernos y se nos llena el corazón de tristeza. Hay un montón de sonidos que los tenemos asociados a emociones determinadas, usar estos sonidos en una canción lleva al oyente al estado emocional que le provocarían los sonidos originales.

PREGUNTAS CURIOSAS

Por qué la música nos puede poner la piel de gallina?

Cualquier emoción fuerte – el miedo de que nos ataquen, la tristeza, la excitación...y la música- nos puede poner la piel de gallina. Esto pasa porque con las emociones se estimula una parte del cerebro llamada hipotálamo que controla el ritmo al que late el corazón, la sudoración y otras respuestas del cuerpo asociadas con las emociones como la piel de gallina. No debería sorprendernos que una canción de amor, un crescendo de la orquesta o incluso el himno de su patria para algunos, genera fuertes emociones. El llanto de un bebé – muy parecido a la música – también las genera y no solo a su madre.

Por qué algunas melodías se nos quedan pegadas como el chicle?



Canciones en la radio, música de los anuncios,...hay melodías que se nos enganchan y suenan una y otra vez en nuestra cabeza. No se sabe muy bien por qué suceden pero hay melodías que tienen el truco para quedarse en tu cabeza. Es como si te picara algo y no pudieras dejar de rascarte – te rascas reproduciendo en tu cabeza una y otra vez la canción. Dicen los psicólogos que esas melodías tienen algo inacabado en el ritmo, la escala o la letra; el cerebro intenta acabarlo reproduciéndolo una y otra vez. Cuentan que los hijos de Mozart hacían enfadar a su padre tocando escalas incompletas con el piano. Mozart no podía soportar que no se terminaran y venía corriendo al piano a terminarlas.

Por qué nos gusta cantar en la ducha?

A todos parecen gustarnos nuestra voz en la ducha. Qué tendrá de especial este lugar? La ducha funciona como un mezclador que modifica la voz y nos hace parecer mejores cantantes de lo que somos.

Las paredes del baño, con sus baldosas, reflejan mucho el sonido. Al cantar en el baño las ondas se reflejan en todas las paredes varias veces y de este modo aumenta el volumen. Los rebotes también producen reverberación porque se escucha la misma onda en diferentes momentos: la que ha rebotado en la pared más cercana primero, la que ha rebotado contra la ventana después. Esto hace que escuchemos nuestra voz suspendida más rato y le da una dimensión más rica a la interpretación. Además esto hace que si no aciertas la nota quede más difuminado por los rebotes – esto es lo que hacen en los karaokes para que la gente no se deprima.



Por qué odiamos escucharnos la voz grabada?

Cuando escuchamos nuestra voz grabada nos parece asquerosa. Qué hacen los grabadores para deformárnosla tanto? Nada, tu voz es más o menos así, o al menos como los demás la escuchan.

Al hablar, también nos escuchamos, pero escuchamos más que lo demás. Una parte del sonido que escuchamos viene del aire – el mismo sonido que escuchan los demás. Pero otra parte del sonido llega a nuestros oídos directamente desde la laringe. Estas vibraciones de baja frecuencia le dan una riqueza a la voz que los demás – ni lo grabadores – puede captar. Por teléfono las voces siempre son más feas porque el teléfono no transmite todas las frecuencias. Si dejamos frecuencias fuera siempre se oye peor. Por eso tu padre dice que sus vinilos suenan mejor que tu mp3 (y tiene razón).