

PRACTICA ESPECIAL

SINESTESIA (audición cromática)

Simon Soroet – Emanuel Grassi

Resumen:

En este trabajo lo que se trata es simular mediante un código de programación, hecho en matlab 7.0, una representación de asociaciones color-sonido tomando como base un mapa de colores de un *sinestésico*, precisamente el compositor y pianista ruso Alexander Scriabin. Con esto pretendemos demostrar que el sonido no sólo puede asociarse a ondas mecánicas como es el sonido, sino también a ondas electromagnéticas (luz) , dejando así mas claro la idea de color como algo abstracto e introducir la idea de que este fenómeno puede ser considerado como una percepción concreta, mas que como una realidad objetiva y por ende ser relativo al individuo que lo sienta.

Introducción:

Desde el comienzo de la vida o por lo menos desde que somos conscientes y podemos transmitir ideas a la sociedad que nos rodea, todos relacionamos el color con la luz. Ésto es algo que tenemos asociado naturalmente, pero cuando decimos todos nos estamos equivocando ya que un alto porcentaje de personas relaciona los colores con el sonido. Ésto fue estudiado durante años por psicólogos que simplemente hablan de una asociación aprendida o directa entre el sonido y un color que nos remite a ese sonido, por ejemplo quizás el sonido de un tema musical nos trae a la memoria un color verde que se relaciona con que escuchamos ese tema por primera vez en un día de campamento. Lo cierto es que si bien existe este fenómeno de asociación aprendida se diferencia notablemente de lo que llamamos *sinestesia* el cual es un fenómeno neurocognitivo y si tiene una explicación biológica. Los estudios de neurociencia nos dicen que desde el punto de vista anatómico y biológico hay diferentes aproximaciones para tratar de acercarse a la sinestesia. Si bien nos remitimos a la sinestesia de tipo

auditivo-visual, también existen otras asociaciones como puede ser tacto-gusto. Dentro de las explicaciones biológicas a estos fenómenos hay experimentos que demuestran que todos los bebés hasta la edad de tres o cuatro meses confunden la visión con el oído o el tacto y el gusto. Así, los neonatos pueden experimentar gustativamente la voz de la madre. Esto nos podría indicar que cuando nacemos, los diferentes centros que procesan los sentidos podrían estar conectados, y que es poco a poco, a lo largo del crecimiento y el desarrollo, cuando vamos dividiendo y especializando nuestros sentidos a un determinado estímulo. Podría ser que los sinestésicos no hubiesen perdido algunas de esas conexiones. Por esto la sinestesia es tomada como una capacidad que todos poseen y por atrofia perdemos.

Richard E. Cytowic neurólogo dedicado a este tema arduamente habla de muchas especies de mamíferos que tienen conexiones funcionales entre los distintos sentidos, o sea que realmente hay neuronas que trabajan en relación. Encontró que ya en el útero hay un crecimiento muy grande de neuronas, y

deben luchar para realizar las conexiones sinápticas entre ellas, y las que no lo consiguen, mueren. Ésto es un proceso normal que se produce entre la edad de uno y dos años, y al que llaman “poda”. Se cree que en las personas que son sinestésicas éstas conexiones funcionales entre sentidos se han mantenido por algún motivo o simplemente poseen una mayor abundancia de éstas entre diversos sentidos. Podría deberse también a un fallo en el proceso de “poda” y por lo tanto quedan conexiones que siguen funcionando el resto de sus vidas. Esto explicaría otra de las características de la sinestesia que implica que una vez que la tienes es para toda la vida. También Cytowic teoriza que la sinestesia se basa en el sistema límbico, la parte evolutivamente primitiva del cerebro que controla las emociones, situada encima de la columna vertebral.

Estudios sobre el cerebro nos indican que no sólo el área occipital es la encargada de procesar la imagen y el

color, también están implicadas áreas del lóbulo temporal y parietal. Éstas procesan color y situación espacial además de la audición, el lenguaje y la música. Por esto se cree que la sinestesia ocurre porque algunas partes del cerebro que perciben los colores están muy próximas a las que procesan el habla, el lenguaje y la música.

Por otro lado hay una relación de 6 a 1 de mujeres vs. hombres sinestésicos por lo que se cree que esta anomalía esta asociada al cromosoma X. Esta anomalía por así llamarla no presenta dificultades para el individuo que la posee, de hecho muchos de ellos pensaron hasta el momento de su diagnostico que lo que sentían era algo sumamente normal, y una vez caracterizado, dentro de las reacciones vistas es el no entender como sería un mundo sin ella.

En estudios relacionados con las drogas alucinógenas se encontró que el LSD produce efectos similares a los que se encuentran en una persona que padece sinestesia.

Trabajo realizado:

Conociendo el mapa de colores del compositor y pianista Alexander Scriabin (*figura 1*) y usando el programa Matlab 7.0, asociamos las frecuencias de las notas obtenidas por un piano a un color determinado por el mapa. De ésta forma al reproducir melodías simples obtenemos un determinado patrón de colores que sigue el ritmo de la misma.

En el caso descripto estamos trabajando con frecuencias puras como se puede ver en la *figura 2* en donde gracias a un espectograma obtenido por matlab vemos que a un DO tiene una frecuencia única, y por lo tanto un color único. Con ésto aplicado a cada nota musical determinada pudimos relacionar, nota-frecuencia-color, simulando así una secuencia de emisión de nota, recepción de frecuencia y percepción de un color de un sinestesico particular, *figura 3*.

Figura 1: Escala de colores de Scriabin según la nota musical.

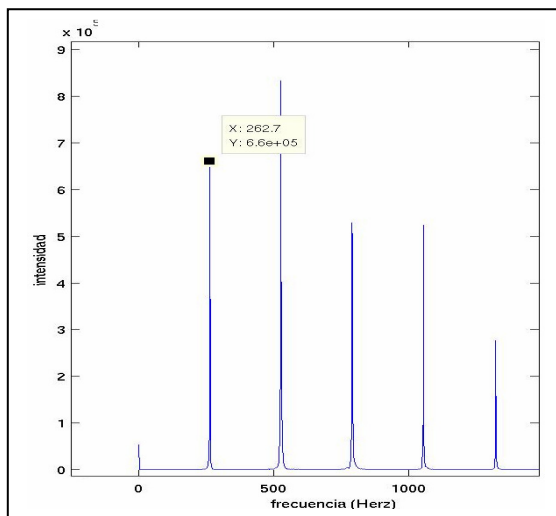
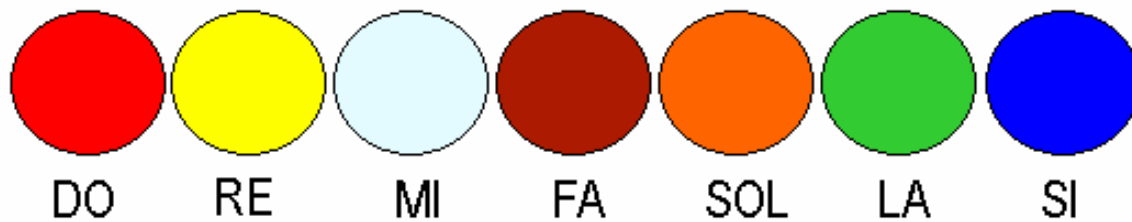


Figura 2: Lo que vemos en esta figura son picos de frecuencias en donde el primero corresponde a la frecuencia fundamental y los demás a su respectiva octava. Vimos que para cada nota del piano el sonido efectuado estaba acompañado por sus octavas respectivas, por esto se restringió mediante matlab la elección del máximo del primer pico que corresponde a la fundamental. En este caso corresponde a una nota DO valor: 262,7. De esta forma se asocia fácilmente una frecuencia a un color.

Nota	Vibrac/seg.(¿?)	Color
DO	262.7	ROJO
RE	294.7	AMARILLO
MI	333.4	BLANCO NACARADO
FA	354.7	ROJO INTENSO
SOL	397.4	ANARANJADO
LA	447.4	VERDE
SI	500	AZUL NACARADO

Figura 3: En dicha figura vemos la relación obtenida para nota-frecuencia-color. Es muy importante señalar que el sistema de afinación de Scriabin no es el mismo que en la actualidad, por ejemplo para nosotros existe hoy en día la convención de que la nota LA se afina a 440 hertzios, mientras que en tiempos de Scriabin era 447, es decir un poquito más agudo que en la actualidad. En esta tabla informamos los valores obtenidos experimentalmente. En nuestro trabajo utilizamos frecuencias las cuales responden a la afinación obtenido por un determinado piano que sigue la afinación actual.

Una vez obtenido esto el paso siguiente fue reproducir melodías simples, del tipo *canción de la alegría, feliz cumpleaños o popeye el marino* y obtener así una secuencias de colores que corresponden a cada nota, y mediante un vector DURACION determinado en Matlab 7.0 podemos darle una armonía a la melodía de esta forma estamos simulando la

percepción de un sinestesico modelo. Podemos ver que para personas con sinestesia un conjunto de frecuencias que puede ser una voz queda determinado por un único color aunque si bien en el mapa se muestran colores bien determinados, podríamos también encontrar colores del tipo fluorescentes o plateados generando así un gran abanico de colores.

Discusión :

En suma, la sinestesia es un fenómeno conocido hace siglos pero abordado desde un punto de vista científico desde hace muy poco tiempo. Es interesante tanto por sí mismo como por cuanto a través de su estudio se puede inferir conocimiento sobre el funcionamiento de los procesos mentales implicados en la percepción, la conciencia, etc.

Consideramos a la sinestesia como fuera de lo normal pero sin ser una enfermedad. Si tomamos ciertas características descritas en el trabajo, podemos ver que los mapas de colores de los sinestesicos son todos variables por lo cual

evolutivamente este método de ver la “realidad” no es útil, debido a que cada uno tendría una percepción diferente con respecto a otro individuo. Por ésto probablemente haya sido seleccionada la percepción del color por medio de la descomposición de la luz la cual, comparativamente, tiene menos definición y menos rango pero es común para la mayoría de los individuos gracias a los 3 canales. Esto que estamos estudiando abre la puerta para experimentar con personas no videntes buscando que al estimular determinados locaciones del cerebro puedan ver el mundo como un espectro de colores.

BIBLIOGRAFÍA:

<http://cytowic.net/>

<http://www.ugr.es/~sinestes> (link de la Universidad de Granada)

<http://www.epdip.com/compclasico.php?id=1132> (Alexander Scriabin)

http://www.percepnet.com/perc10_05.htm/