

Creando un código genético-musical para la Hemoglobina 2 de la planta *Arabidopsis thaliana*: Resonancias.

Víctor Nieto(*), María Higes y Mario Ledesma

Instituto Cardenal Cisneros, (*) Representante del Grupo 3

“El universo es una caja de música”, explica el músico Nestor Eidler, “pues está construida en proporciones equivalentes a los intervalos de la octava musical”, dijo Einstein, violinista y matemático, Y se puso a tañer con fórmulas la música del universo. El universo es sonido, y la vida, vibración. “Dame una cuerda y te explicaré el universo”, dijo Pitágoras: la vibración es una función proporcional del segmento de cuerda... Música, matemáticas, geometría...

Introducción

Una vibración es la propagación de ondas de energía, y es como una oscilación o movimiento repetitivo. Frecuencia, es la cantidad de veces que oscila (sube y baja) una onda de energía durante un segundo, y se mide en Hercios (Hz). La frecuencia es la música en la que se mueven los átomos de la materia. Y la resonancia es lo que se produce cuando una vibración se transmite a otro objeto, para ello hay que conseguir que las oscilaciones propias del objeto coincidan con las de la fuerza externa que está impulsando el objeto. Un ejemplo es alguien cantando hasta romper una copa. Es resonancia. Como hemos dicho antes, las frecuencias se miden en Hercios (Hz), y es una unidad física, usada para medir la frecuencia de las ondas y vibraciones, y equivale a un ciclo por segundo. Nikola Tesla dijo si quieres encontrar los secretos del universo, piensa en energía, frecuencia y vibración. Cuanto más alta es la frecuencia más rápido vibra la onda. Esto se puede comprobar con la frecuencia cardiaca, que es el número de veces por minuto que nuestro corazón late. La frecuencia cardiaca se expresa clínicamente en latidos, pero también se puede medir en Hz. El biólogo Bruce Tainio hizo un estudio de la frecuencia vibratoria del cuerpo humano en 1992. Todos nuestros órganos tienen una frecuencia. Llevó a cabo el estudio de la frecuencia vibratoria del cuerpo humano y concluyó que un cuerpo sano tiene una frecuencia durante el día de 62 a 72 Hz. La sangre que circula por las venas para llegar hasta el corazón, los latidos, está compuesta por glóbulos blancos, plaquetas y los glóbulos rojos que contienen hemoglobina, una de las protagonistas de nuestro trabajo.

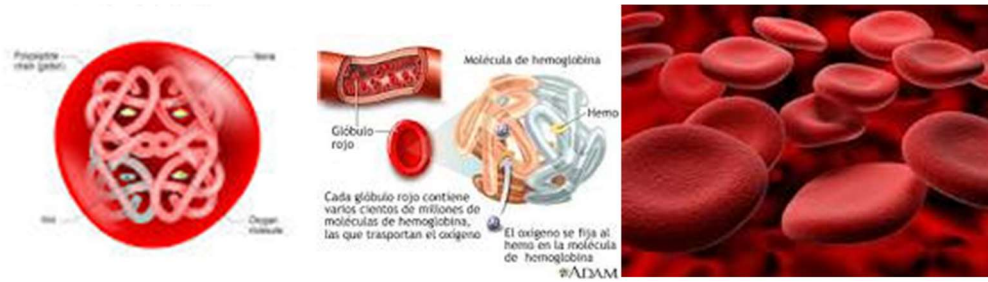


Figura 1. Hemoglobina en la sangre

En este trabajo hemos compuesto una pieza musical a base de los distintos tripletes que se pueden encontrar en el código genético de la Hemoglobina 2 de la planta *Arabidopsis thaliana*. Esta no es una planta cualquiera: científicos del Helmholtz Zentrum de Munich han descubierto que plantas de esta especie son capaces de fijar óxido nítrico atmosférico con la ayuda de hemoglobina vegetal. Por medio de este mecanismo, hasta ahora desconocido, podrían contribuir a mejorar la calidad del aire.

Métodos

Para crear nuestro código genético musical, hemos asignado a cada uno de los 64 tripletes que podemos encontrar una nota musical entera. La Figura 2 muestra los tripletes en el ADN¹ y la correspondencia en las notas para un piano de 5 octavas.

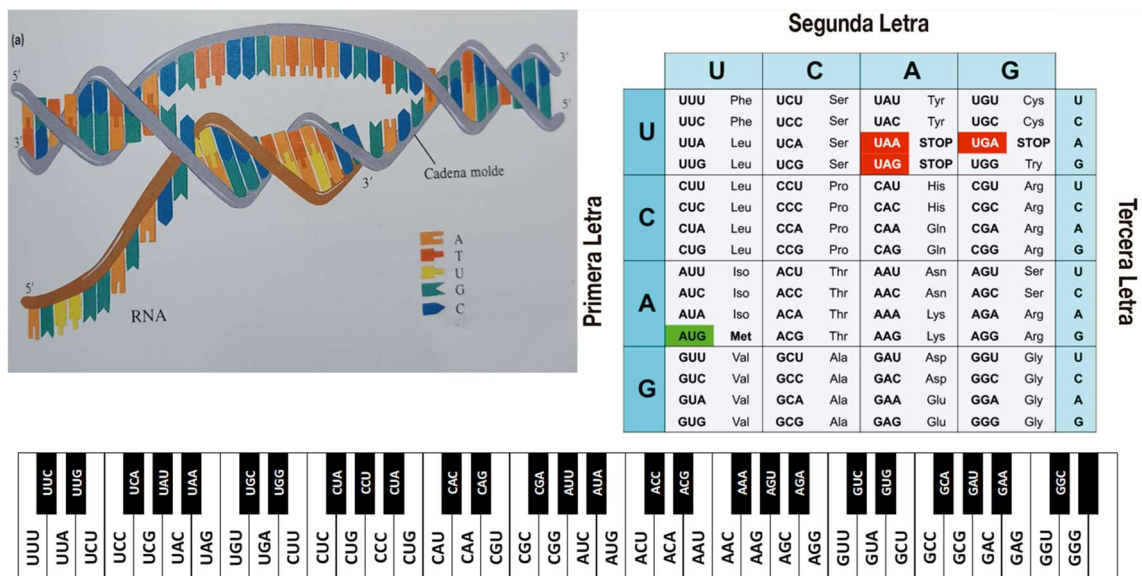


Figura 2. Asignación del código genético-musical

El código genético musical que se ha creado, se ha aplicado a la secuencia de nucleótidos del gen de la hemoglobina 2 de la planta *Arabidopsis thaliana*, cuya parte inicial es la siguiente²: TAT TCG TGT TTT TTT CAA ACT GTG AGA GAA AAA GAA AGA GAG AAA GAG ATG GGA GAG ATT GGG TTT ACA GAG AAG CAA GAA GCT TTG GTG AAG GAA TCG TGG GAG ATA CTG AAA CAA GAC ATC CCC AAA TAC AGC CTT CAC TTC TTC TCA CAG TAA CCA TAT ATA CTT AGT TAT ATA TAA GCT

¹ D. Rawn, Bioquímica, McGraw-Hill 1989

² <https://www.bionaturex.es/index.php/articulos/un-paseo-por-el-codigo-genetico>

CTT TAC ATG TTG TTT ATA TAT GCG AGC TAA TGA ACA ATA TAA TTG TGA TAG
GAT ACT GGA GAT AGC ACC AGC AGC.

Resultados

Finalmente, lo que hemos hecho ha sido escoger los tripletes que había en la Hemoglobina 2 de la planta *Arabidopsis thaliana* y como en el anterior apartado se encuentran las notas correspondientes a cada triplete, lo hemos pasado a un pentagrama para poder tocar la pieza en el audio que se muestra en el video adjunto³. Este pentagrama lo hemos podido realizar gracias a la aplicación llamada Muse score.

Hemoglobina 2

Arabidopsis thaliana

Figura 3. Pieza musical propia aplicando el código genético-musical propuesto

4. Conclusiones

Este es nuestro proyecto para Arts y Science. Trata sobre dos temas: el primero serían las resonancias que están compuestas por las vibraciones, las frecuencias y la resonancia y entendemos el funcionamiento de la cadena genética de la Hemoglobina. Por otra parte, el trabajo principal que trata sobre el arte convirtiendo este código genético en un código musical y lo más importante, la creación propia de una pieza musical compuesta a partir de los tripletes que existen en la Hemoglobina 2 de la planta *Arabidopsis thaliana*, asignando una nota musical a cada uno de ellos.

³ <https://1drv.ms/v/s!AhBsyiTOv6g5gcp7F6oWM3RomVr0JQ?e=8WcOak>