

TALLER: APRENDER MATEMÁTICAS Y CIENCIAS CON CG Y CBL

Salvador Caballero
Pascual Pérez
T-cubo España

El CBL, la calculadora gráfica y los sensores adecuados constituyen un laboratorio portátil eficaz, con unas excelentes prestaciones, de forma que se facilita, mediante la medición directa, y con fácil uso, el aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas, y se integra el conocimiento de nuevas tecnologías. Además, la componente práctica y la posibilidad de generalizar, permite atender distintos ritmos de aprendizaje, distintos intereses y distintas capacidades.

En el taller se presenta el uso de dos sensores, el de presión y el de sonido, y se realizarán experimentos que muestren cómo se conoce mejor un concepto de las ciencias, el de presión, y las matemáticas que necesariamente se ponen en funcionamiento para describir, en primera instancia, explicar y comprender fenómenos relacionados con las mediciones realizadas. Analizaremos la variación de la presión en dos medios, el aire, estudiando la variación de la presión al variar el volumen de aire encerrado un recipiente cerrado, y en el agua, sumergiendo una sonda en un recipiente suficientemente alto que contiene agua (¿dependerá la presión de la anchura del continente?).

Queremos indicar que el trabajo en el taller será muy dirigido, puesto que el tiempo así lo requiere, y que el trabajo en clase de ninguna forma debe seguir esa pauta. En clase la actividad debe ser más abierta, con participación activa de los alumnos en el diseño de las actividades. El estudio de presiones y sonidos permiten aprender ciencias, en distintos niveles, y aprender matemáticas, en distintos niveles. Puede servir para iniciar a alumnos en estos temas o realizar estudios específicos. Y desde luego, para relacionar las dos áreas, y para darse cuenta de la aplicabilidad de los aprendizajes matemáticos.

Estudio de la presión

En el aire.

¿Cómo varía la presión al variar el volumen en un recipiente cerrado de 20 cm. de capacidad, mediante un émbolo?

Material necesario:

Un CBL	Calculadora gráfica TI-83	Sensor de presión	Jeringuilla de 20 cm ³
Cable de conexión CBL–calculadora		Tubo de plástico de unos 2 metros	
Agua	Programa: PRESION.83P		

Se conecta el sensor de presión en el Canal1 del CBL, se conecta el CBL y la calculadora, se ejecuta el programa PRESION.83P y se siguen las instrucciones, esencialmente tomar el sensor de presión, cerrar la válvula y realizar mediciones de la presión (haremos 8) al variar el volumen (lo haremos cada 2 cm³). Rellenaremos la tabla siguiente:

Volumen (cm ³)	Presión (atm)
20	
18	
16	
...	

Al acabar, la calculadora mostrará la gráfica con los datos tomados. Los resultados del experimento los almacena en dos listas, L2 y L4. A partir de ellas y de la vista de la gráfica haremos un ajuste funcional que consideremos más apropiado, con el fin de comprobar la Ley de Boyle.

Se puede, luego, responder a preguntas sobre cálculos de valores que no se han obtenido experimentalmente.

En el agua.

Se utilizará dos recipientes tubulares de unos 120 cm de altura (de distinto grosor), un tubo de plástico de 1'5 ó 2 metros de longitud al que le habremos hecho una s marcas cada 10 cm, y el mismo programa PRESION.83P. Se intentará ver cómo varía la presión que ejerce el agua sobre un cuerpo que se sumerge en este medio. Y se puede ver qué pasa cuando el diámetro del recipiente cambia. De nuevo, ajustes funcionales serán necesarios para determinar el modelo teórico.

Los dos experimentos sugieren continuaciones del estudio.

Estudio del sonido

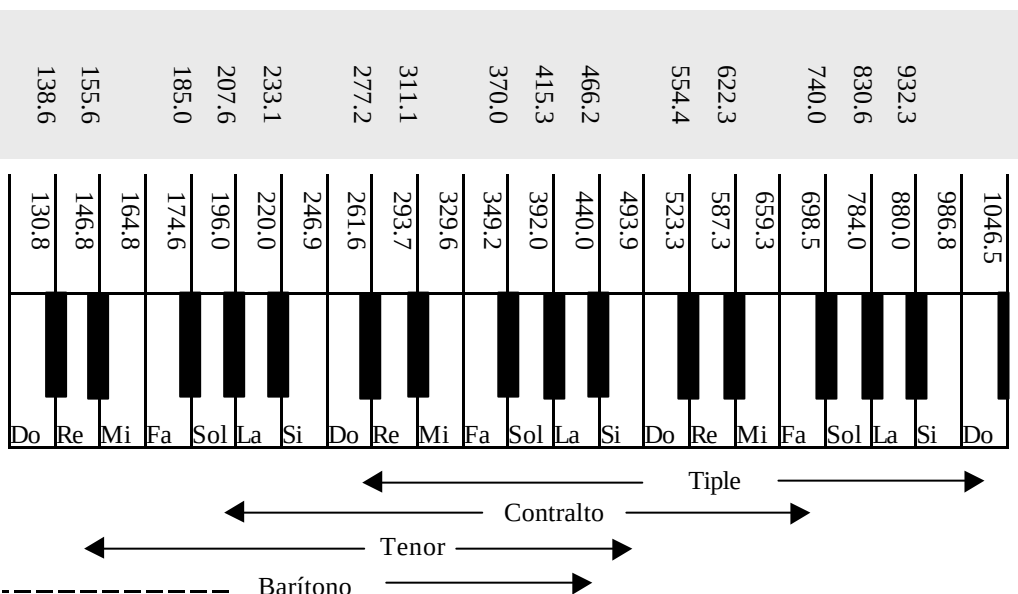
El sonido que captamos se produce al vibrar un cuerpo y producir ondas que se transmiten por un medio como puede ser el aire. Las ondas sonoras tienen una frecuencia y una longitud de onda características, y las que el oído humano puede captar ocupan una banda muy pequeña del espectro conocido.

Analizaremos el sonido que se produce al soplar en una botella vacía, obtendremos una función sinusoidal, y obtendremos un ajuste de regresión sinusoidal que sigue el modelo:

$$y = A \sin(Bx + C) + D$$

Ahora veremos, o habría que ver, qué significa cada parámetro que contiene la ecuación. Y cómo obtener la frecuencia del sonido que emite una botella vacía.

A continuación, veremos cómo varía la frecuencia del sonido emitido cuando se rellena la botella distintas alturas. Finalmente, teniendo en cuenta distintas voces y frecuencias:



En distintos grupos de trabajo obtendremos botellas con frecuencias correspondientes a distintas notas y para acabar interpretaremos una canción entre todos.

Necesitaremos:

Calculadora TI-83 CBL

Cable de conexión calculadora–CBL

Sensor de sonido–Micrófono

Botellas vacías

Agua

Regla

Programa SONIDO.83P

Programa SONIDO2.83P

(El programa SONIDO2 obtiene la frecuencia directamente cuando la toma se considera adecuada)

Está claro que con ello, en clase, relacionaríamos sonidos con frecuencias y con funciones periódicas, y con la música.

Este experimento sugiere continuaciones de estudio.

Y ambos estudios se pueden abordar tanto en clase de Ciencias como en clase de Matemáticas, y en ambas vale la pena. Además, de forma idónea en las clases donde coinciden las dos áreas, como es el caso del ámbito científico que se imparte en el programa de diversificación curricular.