

## MOTIVACIÓN AL ESTUDIO DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS



### **Sugerencias para quien imparte el curso:**

Es común que los alumnos difícilmente comprendan para qué el estudio de las funciones trigonométricas, lo cual suele suceder cuando se les enfrenta a tal concepto con un enfoque abstracto sin relación alguna con sus posibles aplicaciones, por tal razón en la propuesta presente, se intenta romper con un enfoque puramente formal, que esconda las ideas que generan dicho concepto. El contenido se irá dando a través de la necesidad de resolver problemas, transitando entre diversas representaciones, de tal suerte que los conceptos básicos se irán estableciendo durante la búsqueda de la solución a los problemas que de inicio se plantean en cada sección.

### **Propósito:**

1. Motivar el estudio de las funciones trigonométricas.



### **EL PROBLEMA DEL SONIDO**

Responde las preguntas siguientes:

- a) ¿Qué es el sonido?
- b) ¿Qué cualidades tiene?
- c) ¿Se podrá visualizar el sonido?

Luego de escuchar respuestas de los alumnos, se puede iniciar la discusión tomando por ejemplo el sonido que proviene de la voz humana, al ir planteando preguntas como las siguientes:

1. ¿Qué sucede cuando decimos alguna palabra?
2. Por ejemplo, si pronuncias la palabra “matemáticas”, figura 1 ¿el sonido vuela de golpe hacia el oído del oyente?

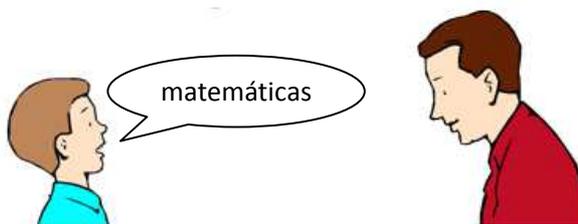


Figura 1

3. Si tocas tu garganta al pronunciar la palabra, ¿qué sientes?

Se deberá llegar al acuerdo de que el sonido emitido al pronunciar la palabra es producido por una vibración.

De hecho, la voz humana es el sonido producido por el ser humano cuando el flujo de aire emitido desde los pulmones, es expulsado a través de la laringe y hace que vibren las cuerdas vocales.

Así, que al pronunciar la palabra “matemáticas”, nuestras cuerdas vocales vibran, lo cual comprime al aire que es expulsado por los pulmones, que se vuelve más denso y luego más ligero, y que sale por la laringe una y una vez más, logrando que estas vibraciones repetidas del aire alcancen al oído y hagan vibrar al tímpano.

De lo anterior se puede concluir que además de que percibimos el sonido con el sentido del oído, lo podemos sentir, pero ¿lo podremos ver?

Preguntar:

4. ¿Cómo te imaginas que se podrá visualizar el sonido?

*Se sugiere a quien imparte el curso, que aunque a esta altura del semestre los alumnos ya han estudiado el sonido en su curso de Física II, orientar la discusión para que se concluya lo siguiente:*

*Dado que el sonido es una vibración y que esta vibración sonora puede desplazarse de un lugar a otro por distintos medios físicos, se considera que el sonido se podrá visualizar como ondas que se originan por el movimiento de alguna parte del medio físico, con respecto a su posición de equilibrio, el sentido del oído permite captar estas ondas y reconocerlas, pero ¿cómo se podrán reconocer de manera visual?*

Como una primera aproximación, proponer el siguiente experimento para generar una onda simple:

Si atas una cuerda por uno de sus extremos a un clavo en la pared, y por el otro comienzas a mover la mano hacia arriba y hacia abajo repetidamente, entonces en la cuerda aparecerán ondas que se propagan hacia la pared, como se muestra en la figura 2.



Figura 2

Hacer notar que la dirección en que se propaga la onda y la dirección en que se mueve la cuerda son perpendiculares.

Preguntar:

5. ¿Cómo se llaman este tipo de ondas?
6. ¿Existen otros tipos de ondas?

Es un buen momento para introducir algunos elementos que conforman una onda, mediante el planteamiento de preguntas como las que siguen.

7. Observa que hay puntos en la cuerda que están más elevados que el resto, ¿cómo se llaman estos puntos?
8. También hay puntos que están más abajo que el resto de la cuerda, ¿cómo se llaman?
9. Si el movimiento de la mano se realiza de una manera constante, ¿qué pasará con la distancia entre valles y crestas?
10. ¿Cómo se le llama a dicha distancia?
11. Si aumentamos el ritmo del movimiento de la mano, ¿qué sucederá con la longitud de onda?
12. Y si se disminuye dicho ritmo, ¿qué sucederá con la longitud de onda?

*Comentar que también se pueden generar ondas por medio de las Matemáticas, para lo cual es necesario ampliar los conocimientos que tienen de la Trigonometría y de la experiencia adquirida en el estudio de las funciones, por ejemplo el sonido emitido por alguna fuente en un breve intervalo de tiempo, se podría ver como la onda simple mostrada en la figura 3 o tal vez como la onda complicada que se muestra en la figura 4.*

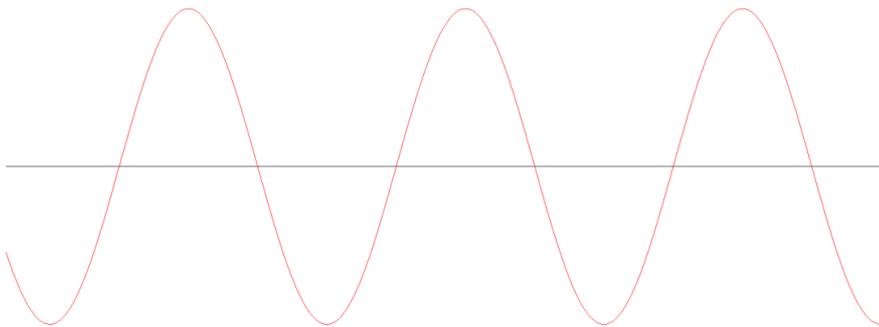


Figura 3



Figura 4

Al pedir que describan a cada una de las ondas mostradas en las figuras 3 y 4, se espera que cada alumno tenga una forma particular de describir las cosas y que posiblemente no hagan tan evidentes las características de cada onda, induciendo de esta manera la necesidad de utilizar un lenguaje que sea claro para todos y que hagan evidentes las características que puede tener una onda, ese lenguaje es el de las Matemáticas.

*Por último mencionar que además del sonido, existe una gran diversidad de fenómenos que se representan mediante ondas, tales como, la corriente y el voltaje en circuitos eléctricos, la corriente producida por un generador de corriente alterna, el movimiento de un peso que cuelga de un resorte, el movimiento de un péndulo, las ondas de agua, el número de toneladas de contaminantes liberados en la atmósfera, el movimiento de algún objeto flótate, las ondas de luz y electromagnéticas, las salidas y puestas del sol, la variación de la temperatura, la respiración, la presión sanguínea, etcétera, solo por mencionar algunos, quien imparte el curso podrá ampliar esta información.*