

ANEXO 7. FICHAS DE TAREAS

En este documento, presentamos las fichas de las tareas de aprendizaje, relacionadas al tema gráfica de la función seno. La unidad didáctica que desarrollaremos en la Institución Educativa Vallecitos Sede rural Buenavista Alta, está dirigida a estudiantes de grado 10° y la implementaremos en el tercer período académico. A continuación, describimos los elementos para cada una de las tareas de aprendizaje la formulación, las metas, los requisitos, los materiales y recursos, los esquemas de agrupamiento e interacción y la temporalidad.

1. TAREAS DE APRENDIZAJE PARA EL OBJETIVO 1

En este apartado, presentamos las fichas de las tareas de aprendizaje asociadas al primer objetivo, que corresponde a representar fenómenos periódicos del mundo real mediante la gráfica de la función seno.

1.1. Masa - Resorte

El estudiante, a partir de una simulación de un sistema masa resorte debe obtener los datos de la distancia que recorre la masa y el tiempo transcurrido y analizar el movimiento a partir de diferentes representaciones. A partir de la gráfica, el estudiante caracterizará la situación y la relacionará con la gráfica de la función seno.

Requisitos. El estudiante requiere tener los conocimientos previos para ubicar puntos en el plano cartesiano, unir puntos por medio de líneas continuas y suaves con la ayuda del curvígrafo, reconocer las variables dependiente e independiente de una función y ubicar puntos en el plano cartesiano.

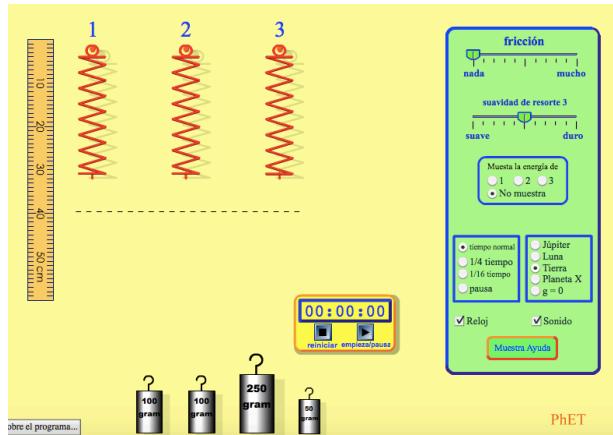
Metas. Pretendemos que el estudiante active las capacidades de obtener datos representativos de una situación dada y relacione las variables distancia y tiempo con los ejes coordenados, con el fin que realice la gráfica con la que represente la situación a partir de los datos obtenidos en el simulador, gráfica que posteriormente relacionará con la función seno. También

buscamos que los estudiantes, superen dificultades como obtener los datos incorrectamente o incompletos de una situación dada, confundir las variables y los ejes, ubicar incorrectamente los puntos en el plano cartesiano para la elaboración de la gráfica.

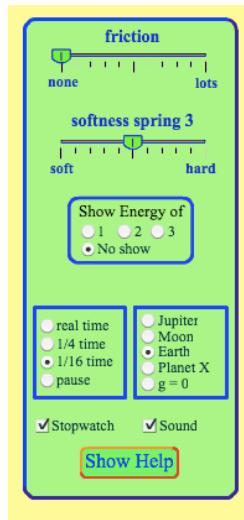
Formulación.

Dentro de los fenómenos físicos que se pueden describir con un movimiento armónico simple se encuentran las oscilaciones de una masa que cuelga de un resorte, como se muestra en el simulador. Para el desarrollo de la actividad se deben seguir los siguientes pasos.

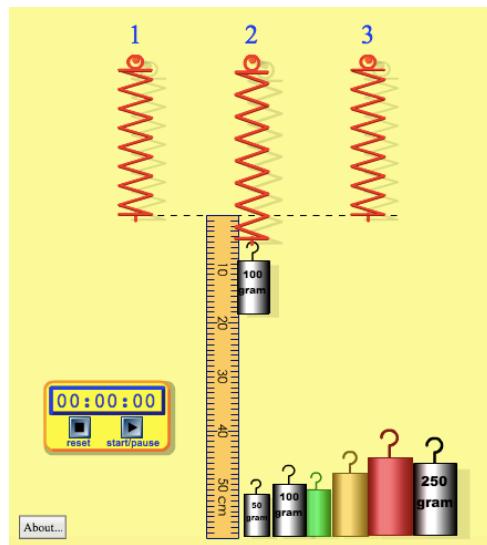
1. Formar grupos de tres estudiantes.
2. Ingresar al enlace <http://bit.ly/2Ljhe7s> (simulador de sistema masa - resorte). El simulador consiste en un sistema que tiene resortes, unas masas y una regla, como mostramos en la figura.



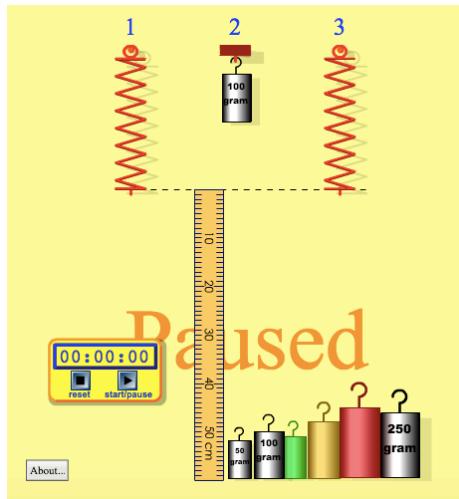
3. Practicar un tiempo para que se familiarice con las herramientas suministradas.
4. El menú de la parte derecha se debe colocar con las opciones que muestra la figura.



5. Se debe tener en cuenta que la regla y la línea de referencia se deben ubicar junto al resorte, como mostramos en la figura.



6. Para que el funcionamiento entre el resorte y el cronómetro sea sincronizado, se debe poner el sistema en pausa, como mostramos en la figura. Además, en la figura se muestra el punto de referencia del resorte; es decir, el punto donde debe iniciar el resorte para poder tomar los datos.



7. Se quiere analizar la distancia que recorre una masa con la regla del software y el tiempo que se demora en cada oscilación. Para esto se deben tomar los datos con el simulador. Deben tomar 15 datos.
8. ¿De qué manera podrían organizar los datos para realizar un análisis de esta situación? Justificar.
9. Organizar los 15 datos en una tabla.
10. ¿Cómo saber en qué instante el resorte tiene un largo de 10 cm cuando se cuelga una masa de 20 gr?
11. ¿Con una masa de 20 gr qué largo tendrá el resorte en un tiempo de 2 segundos?
12. ¿Cuál es la distancia más larga que recorre esta masa? ¿Cuál es la distancia más pequeña que recorre esta masa?
13. Ubicar los puntos de la tabla en el plano cartesiano.
14. De acuerdo al resultado obtenido al ubicar estos puntos en el plano cartesiano, ¿se puede afirmar que este movimiento es periódico? Justificar.
15. Presentar los resultados a los demás grupos, mediante una exposición.

Materiales y recursos. El estudiante requiere utilizar computador o tableta, simulador, hojas milimetradas, curvígrafo.

Agrupamiento. Para el desarrollo de esta tarea los estudiantes formarán grupos de tres personas; teniendo en cuenta las habilidades y desempeños de cada uno de los estudiantes, con el fin de poder interactuar para reconocer, señalar y graficar cada uno de los parámetros de la función seno, al mismo tiempo que utilizar de manera eficaz los recursos para el desarrollo de esta tarea. Al final de la tarea, cada grupo presentará y socializará los resultados frente a los demás.

Comunicación e Interacción en clase. La comunicación más relevante en esta tarea de aprendizaje es la que se presenta entre cada uno de los integrantes del grupo, ayudarán al compañero o compañeros que presenten dificultad y finalmente la comunicación con el docente quien es el encargado de impartir las directrices de la tarea y colaborar en los procesos en los que se presente dificultad.

Temporalidad. La tarea se desarrollará teniendo en cuenta los siguientes momentos; en un primer momento el docente dará las indicaciones, seguido de la formulación de la tarea. Luego se conformarán los grupos de trabajo estratégicamente con el fin de obtener resultados óptimos en el desarrollo de la tarea. Por último, los estudiantes deben analizar la tarea y sacar las conclusiones para presentarlas y socializarlas con los demás. La tarea se desarrollará en un tiempo máximo de 110 minutos.

La tabla 1 muestra la temporalización de la tarea 1.1 Masa-Resorte para el objetivo 1.

Tabla 1

Temporalización de la tarea 1.1 Masa-Resorte para el objetivo 1

T		Descripción
Masa-Resorte	Metas	Tarea 1.1
		Presentación del tema y de los objetivos, seguido de la descripción de la tarea en la que se le indica al estudiante que deberá obtener los datos representativos de la tarea, relacionar variables y graficar; en un tiempo de 10 minutos.
	Diario del estudiante	Se dan las indicaciones para llenar el diario del estudiante en un tiempo promedio de 10 minutos
	Recolección y entrega de trabajos	La recolección de trabajos se realizará una vez finalizada la sesión, la devolución de los mismos realimentados se llevará a cabo en la sesión siguiente de la recolección
	Compartir los diarios de clase	La socialización de los diarios de clase se realizará una vez finalizada la entrega de trabajos en un tiempo máximo de 15 minutos

Nota: T: Tarea

Tabla de ayudas. En la tabla 2, presentamos las posibles ayudas que el docente puede plantear para que el estudiante desarrolle la tarea de aprendizaje, cuando el estudiante no pueda avanzar o incurra en alguno de los errores descritos en el listado de análisis cognitivo. En su gran mayoría, son preguntas que hacen reflexionar a los estudiantes sobre sus conocimientos previos.

Tabla 2

Descripción de las ayudas de la tarea 1.1 (Masa - resorte)

Tabla 2
Descripción de las ayudas de la tarea 1.1 (Masa - resorte)

E	A	Descripción
23	1	¿Cuáles son las magnitudes que debe tener en cuenta para elaborar la tabla?
31	2	¿El punto representado corresponde al de la tabla?
8	3	¿En el eje x se representa la variable independiente?
30	4	El docente orienta la manera como debe ser la gráfica
16	5	¿Ese número corresponde a la amplitud?
22	6	¿Esa representación es periódica?
23	7	¿El primer dato organizado en la tabla es el tiempo y el segundo la distancia?
34	8	El docente indica el orden en el que deben escribir los datos de la tabla

Nota. E = error; A = ayuda.

1.2. Bicicleta

Buscamos que el estudiante logre graficar el movimiento periódico del giro de la rueda trasera de una bicicleta de cambios. Para esto, los estudiantes deben medir los radios de los platos y los piñones. Ellos analizarán el desempeño de la bicicleta en las diferentes combinaciones de platos y piñones mediante la gráfica de la función seno.

Los estudiantes deberán representar el movimiento periódico de la rueda trasera de una bicicleta con cambios al dar un giro de 360° , con base en el movimiento de cada uno de los 6 piñones ajustados a un solo plato del pedal. Cada grupo debe realizar la tarea con un plato diferente y representar los resultados obtenidos sobre el plano cartesiano. Para poder describir el fenómeno, los estudiantes deben hacer uso de la translación y proyección de puntos al tener como referencia los dientes de cada piñón. Cada grupo de estudiantes, debe realizar las 6 representaciones gráficas posibles, con el fin de señalar los cambios que se presentan en el desempeño de cada uno de los piñones.

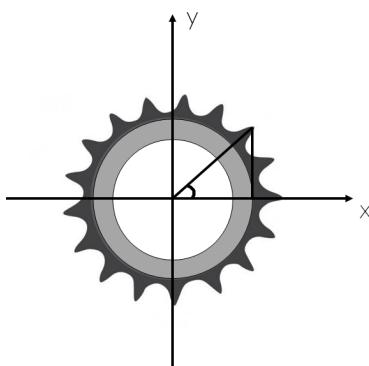
Requisitos. El estudiante debe proyectar puntos situados sobre una circunferencia en el plano cartesiano y debe conocer sobre rectas paralelas y perpendiculares.

Metas. Pretendemos que el estudiante utilice las medidas de cada uno de los piñones, como el radio y el diámetro en la representación gráfica del movimiento periódico y realice la circunferencia correspondiente a cada uno de los piñones con el fin de realizar proyecciones en el plano cartesiano y representar la periodicidad del movimiento.

Formulación

Le proponemos analizar el movimiento de la rueda trasera de una bicicleta de cambios. Para esto, se deben seguir una serie de pasos que se describen a continuación.

1. Colocar marcas en la rueda trasera y en cada uno de los piñones. Hacer estas marcas con un lápiz de color para poder referenciar el giro completo de la rueda en relación con cada uno de los piñones.
2. Representar, en las hojas milimetradas, cada uno de los piñones (un piñón por hoja). Para esto, se debe tomar medida del radio de cada piñón.
3. Indicar la posición de los dientes de cada piñón con el transportador.



4. Dibujar un plano cartesiano y representar los ángulos de las divisiones del piñón sobre el eje x y la altura de cada diente sobre el eje y . La medida de los ángulos se debe escribir en grados.
5. Trazar la gráfica.
6. Comparar las gráficas, y destacar sus diferencias y semejanzas.
7. Analizar el comportamiento, la periodicidad de este movimiento para cada uno de los piñones y su desempeño al girar la rueda 360° .

Materiales y/o recursos. Los estudiantes requieren utilizar hoja milimetrada, lápiz, regla, escuadras, transportador, curvígrafo y una bicicleta con cambios por cada grupo.

Agrupamiento e interacción. Los grupos deben estar conformados por cuatro estudiantes. El docente realizará este agrupamiento teniendo en cuenta las habilidades y destrezas con el fin de que se puedan colaborar y apoyar mutuamente. La recolección de los datos, se realizará teniendo en cuenta la siguiente metodología. Con un representante de cada grupo se conformará una delegación que se encargará de tomar las medidas de cada uno de los 6 piñones, en presencia del docente para verificar que la toma de las medidas y el registro de los datos sea correcta. Luego, cada uno de los representantes se reúne con su grupo y les comparte la información obtenida. El grupo 1 realizará la tarea con base en la información suministrada por el plato pequeño de los pedales. El grupo 2 se encargará de realizar la tarea con la información del plato mediano y el grupo 3 la realizará con la información dada por el plato grande. Todos los integrantes del grupo

deberán participar en el desarrollo de la tarea puesto que son 6 gráficas las que se deben presentar y socializar.

La socialización de la tarea se llevará a cabo al finalizar la sesión. Para la misma, los integrantes del grupo pasarán al frente y mostrarán los resultados obtenidos con la tarea. Los tres grupos deberán realizar este proceso con el fin de obtener las conclusiones que permitan relacionar el movimiento periódico de la rueda trasera de la bicicleta con la función seno y su desempeño.

Comunicación e interacción. Esta tarea se desarrolla con la interacción entre los estudiantes y el docente. Los estudiantes medirán y representarán gráficamente el movimiento de cada uno de los piñones en hojas milimetradas. Por lo cual sugerimos que los integrantes del grupo distribuyan las responsabilidades con el fin de construir las gráficas correspondientes para cada uno de los piñones. El docente prestará un acompañamiento permanente con el fin de orientar a los estudiantes y utilizar las ayudas indicadas en el desarrollo de la tarea teniendo en cuenta los errores en los que los estudiantes puedan incurrir. El listado completo de errores y dificultades se encuentra en el Anexo 02.

Temporalidad. La tarea se desarrollará en diferentes momentos. Primero, el docente dará la indicación de la tarea en un tiempo límite de 15 minutos. Luego, el grupo haciendo uso de la regla y la escuadra proyectará los puntos de los dientes del piñón sobre el plano cartesiano —luego de dibujar el piñón y ubicar los dientes—en un tiempo aproximado de 30 minutos. Luego, trazarán la gráfica correspondiente al movimiento de cada piñón, relacionando ángulo con posición del diente y analizarán los datos obtenidos relacionados con las dimensiones y el movimiento de cada uno de ellos para que la rueda gire 360° en un tiempo aproximado de 50 minutos. Finalmente, se socializarán los resultados obtenidos de cada uno de los grupos en un tiempo aproximado de 15 minutos. Esta tarea tendrá un tiempo límite de 110 minutos.

La tabla 4 muestra la temporalización de la tarea 1.2 Bicicleta para el objetivo 1.

Tabla 4

Temporalización de la tarea 1.2 Bicicleta para el objetivo 1

T		Descripción
Bicicleta	Metas	Tarea 1.2
		Presentación del tema y de los objetivos, seguido de la descripción de la tarea en la que se le indica la meta al estudiante en la que deberá utilizar las medidas de los piñones con el fin de representar gráficamente el movimiento periódico de los mismos; en un tiempo promedio de 15 minutos.
	Diario del estudiante	Se dan las indicaciones para llenar el diario del estudiante en un tiempo promedio de 10 minutos
	Recolección y entrega de trabajos	La recolección de trabajos se realizará una vez finalizada la sesión, la devolución de los mismos realimentados se llevará a cabo en la sesión siguiente de la recolección
	Compartir los diarios de clase	La socialización de los diarios de clase se realizará una vez finalizada la entrega de trabajos en un tiempo máximo de 15 minutos

Nota: T: Tarea

Tabla de ayudas. La tabla 5, muestra la descripción de las ayudas correspondientes a la tarea de aprendizaje Bicicleta en la cual se hacen preguntas o recomendaciones pertinentes para que el estudiante que haya incurrido en algún error indicado lo pueda superar y solucionar eficazmente la tarea.

Tabla 5
Descripción de las ayudas de la tarea 1.2 (Bicicleta)

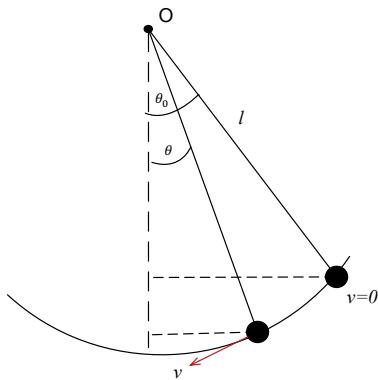
E	A	Descripción
23	1	El diámetro del piñón pasa por el centro del piñón
2	2	¿Las gráficas se van a realizar en grados o en radianes?
4	3	¿La traza entre el punto del plano y el punto del diente del piñón es perpendicular al eje Y?
5	4	¿Las medidas sobre los ejes son simétricas?
7	5	Las recta de posición del punto sobre el plano deben ser paralelas a cada uno de los ejes
6	6	Los enteros positivos sobre el eje Y marca la parte positiva de la gráfica del piñón
24	7	¿En una gráfica la parte positiva está situada por debajo del eje X?
12	8	La amplitud es equivalente al radio del piñón y se sitúa sobre el eje Y
15	9	¿Cómo se obtiene la amplitud y el periodo en un movimiento circular? ¿La amplitud y el periodo son iguales en las diferentes graficas?
16	10	Los puntos máximos y mínimos se relacionan con el radio del piñón.
22	11	¿Cómo se representa el periodo en un movimiento repetitivo?
31	12	En una pareja ordenada el primer término se representa en el eje de las abscisas (eje x) y el segundo en el eje de las ordenadas (eje y)
30	13	Proyectar adecuadamente cada uno de los puntos sobre el piñón en el plano cartesiano
31	14	¿La secuencia de puntos es periódica?

Nota. E = error; A = ayuda.

1.3. Péndulo

En este movimiento el ángulo del punto de partida debe ser de 50° referente al punto de equilibrio, para dos péndulos, primero con una longitud de 20 cm y luego con una longitud de 30 cm. El estudiante deberá representar los ángulos formados entre el punto fijo, la masa oscilante y el punto de equilibrio de por lo menos 10 posiciones diferentes de la trayectoria del péndulo teniendo como referencia la razón trigonométrica de la función seno para cada una de las longitudes solicitadas; en los que se relacionan triángulos rectángulos, teniendo en cuenta únicamente la

longitud de la cuerda y la distancia perpendicular de la masa con el eje de simetría o punto de equilibrio. Como lo muestra la figura.



Requisitos. El estudiante debe tener conocimiento previo de hallar razones trigonométricas y los conceptos básicos del movimiento de un péndulo como la longitud, la masa, punto de equilibrio, la gravedad, velocidad inicial, velocidad final, cambios de dirección del movimiento, trayectoria y puntos de retorno.

Metas. Pretendemos que el estudiante utilice la razón trigonométrica del seno con el fin de hallar 10 ángulos específicos, para dos péndulos uno de 20 cm y el otro de 30 cm, procurando que sean simétricos y equidistantes, a partir de los cuales se deben medir las distancias perpendiculares entre la masa suspendida y el eje de simetría para luego calcular la razón trigonométrica correspondiente y así obtener los valores indicados en la tabla de la figura 4, representarlos sobre el plano cartesiano y trazar la gráfica de la función seno.

Formulación. Para analizar el movimiento de un plano, proponemos seguir los pasos que se describen a continuación.

1. Construir un péndulo con una cuerda que mida 20 cm y otro con una cuerda que mida 30 cm. Usen los materiales que trajeron para la clase.
2. Ubicar el péndulo de tal manera que el ángulo inicial del movimiento sea de 50° respecto al eje de simetría o punto de equilibrio. Se puede dibujar sobre una hoja un esquema que permita visualizar el movimiento del péndulo al representar las medidas de los ángulos con relación a su longitud.
3. Referenciar 10 ángulos sobre el eje de simetría para cada péndulo mediante el esquema anterior.
4. Representar sobre hojas milimetradas los resultados obtenidos.
5. Observar el movimiento que se genera por la gravedad, los cambios de dirección, la trayectoria, los puntos de retorno y la variación de la velocidad, como lo muestra la figura. Hallar los valores y representar el valor correspondiente del seno por medio de la razón trigonométrica seno, la longitud del péndulo y la distancia perpendicular entre la masa suspendida y el eje de simetría. Se debe analizar el movimiento pendular mediante reglas y escuadras pa-

ra determinar el valor de los catetos opuestos, y utilizar la razón trigonométrica correspondiente para hallar el seno de dicho ángulo. Esto se debe hacer para cada uno de los péndulos. Los valores del seno se deben registrar en la tabla de la función seno.

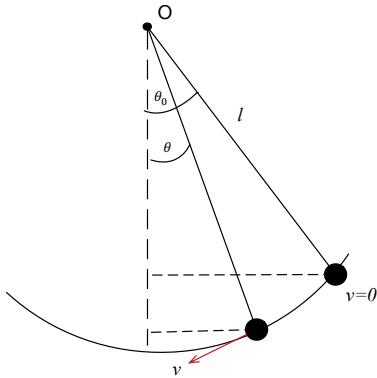


Tabla de la función seno

Péndulo 20 cm		Péndulo 30 cm	
Ángulo x	Seno $x = (\text{C. Op}/\text{Hip})$	Ángulo x	Seno $x = (\text{C. Op}/\text{Hip})$
$x1$		$x1$	
$x2$		$x2$	
$x3$		$x3$	
$x4$		$x4$	
$x5$		$x5$	
$x6$		$x6$	
$x7$		$x7$	
$x8$		$x8$	
$x9$		$x9$	
$x10$		$x10$	

6. Con los datos obtenidos, se debe completar la tabla de la función seno.
7. Ubicar estas parejas ordenadas sobre el plano cartesiano y realizar las gráficas correspondientes a cada uno de los péndulos.
8. Determinar los parámetros de amplitud, periodo y desfase y relacionarlos con la ecuación de la función seno, con el fin de analizar su comportamiento.

Materiales y recursos. Los estudiantes requieren utilizar hoja milimetrada, lápiz, regla, escuadras, transportador, curvígrafo, cuerda y masa.

Agrupamiento. Para el desarrollo de esta tarea, es necesario que los estudiantes trabajen en grupos de tres personas con el fin de adquirir destrezas en el cálculo de razones trigonométricas (seno), el manejo de las hojas milimetradas, escuadras y curvígrafo para

graficar funciones trigonométricas. Este agrupamiento, lo realizará el docente teniendo en cuenta las habilidades y destrezas de los estudiantes con el fin de que se puedan colaborar y apoyar mutuamente.

Comunicación e interacción. Esta tarea se desarrolla con la interacción entre los estudiantes y el docente, dado que ellos medirán y hallarán los senos de ángulos propuestos utilizando regla y escuadras para finalmente situar las parejas ordenadas sobre el plano cartesiano y realizar la gráfica de la función seno. El docente prestará un acompañamiento permanente con el fin de orientar a los estudiantes utilizando las ayudas indicadas en el desarrollo de la tarea teniendo en cuenta los errores en los que los estudiantes puedan incurrir.

Temporalidad. La tarea se desarrollará en diferentes momentos. Primero el docente dará la indicación de la tarea en la cual el estudiante construirá los péndulos con las medidas indicadas, luego hará uso de reglas y escuadras para calcular las distancias perpendiculares entre la masa y el eje de simetría, tomando como referencia 10 ángulos simétricos y equidistantes para cada uno de los péndulos. Acto seguido hallará el seno de cada uno de los ángulos para completar la tabla; después ubicará cada una de las parejas ordenadas sobre el plano cartesiano y, finalmente, trazará la gráfica correspondiente de la situación que después relacionará con la gráfica de la función seno. Esta tarea tendrá un tiempo límite de 55 minutos.

La tabla 5 muestra la temporalización de la tarea 1.3 Péndulo para el objetivo 1.

Tabla 5

Temporalización de las tarea 1.3 Péndulo para el objetivo 1

T		Descripción
Péndulo	Metas	Tarea 1.3
		Presentación del tema y de los objetivos, seguido de la descripción de la tarea en la que se le indica la meta al estudiante en la que deberá utilizar la razón trigonométrica del seno para ángulos específicos y para cada una de las longitudes de la cuerda con el fin de representar gráficamente este fenómeno periódico; en un tiempo promedio de 10 minutos.
	Diario del estudiante	Se dan las indicaciones para llenar el diario del estudiante en un tiempo promedio de 10 minutos
	Recolección y entrega de trabajos	La recolección de trabajos se realizará una vez finalizada la sesión, la devolución de los mismos realimentados se lleva a cabo en la sesión siguiente de la recolección
	Compartir los diarios de clase	La socialización de los diarios de clase se realizará una vez finalizada la entrega de trabajos en un tiempo máximo de 10 minutos

Nota: T: Tarea

Tabla de ayudas. La tabla 6, muestra la descripción de las ayudas correspondientes a la tarea de aprendizaje Péndulo en la cual se hacen preguntas o recomendaciones pertinentes para que el estudiante que haya incurrido en algún error indicado lo pueda superar y solucionar eficazmente la tarea.

Tabla 6

Descripción de las ayudas de la tarea 1.3 (Péndulo)

E	A	Descripción
23	1	¿La cuerda del péndulo mide 20 cm?
31	2	¿El punto representado corresponde al de la tabla?
7	4	Inicie la medida desde el cero
30	5	¿Los datos tienen un comportamiento periódico?
12	6	¿Ese número corresponde a la amplitud?
15	9	¿La amplitud y el periodo corresponden al movimiento del péndulo?
22	10	¿Esa representación es periódica?
23	11	¿Verifique los resultados obtenidos en la tabla?

Nota. E = error; A = ayuda.

2. TAREAS DE APRENDIZAJE PARA EL OBJETIVO 2

En este apartado, presentamos las fichas de las tareas de aprendizaje asociadas con el objetivo 2, que corresponde a modelar fenómenos periódicos reconociendo sus características (amplitud, período, desfase y frecuencia) utilizando la función trigonométrica seno.

2.1. Espírometro

Para esta tarea, los estudiantes deben encontrar la ecuación de la función seno junto con sus parámetros a partir de una situación de la vida real. A continuación, presentamos las siete componentes de la tarea. Cabe aclarar, que la tarea fue idealizada y pensada por el grupo 2 de MAD 5.

Requisitos. Los estudiantes deben saber representar en forma tabular y grafica los datos suministrados en la formulación de la tarea. Adicionalmente, deben tener conocimiento de graficar la función seno estándar.

Metas. Esperamos que el estudiante al desarrollar la tarea del espirómetro logre observar y analizar una situación de la vida real para determinar si es un fenómeno periódico y encontrar la ecuación que permita modelar el fenómeno.

Formulación. Un espirómetro es el aparato que mide el volumen y tasa del flujo del aire que respira una persona en cualquier momento. A continuación, mostramos los datos de parejas ordenadas de dos situaciones distintas en las que el valor de la izquierda corresponde al tiempo medido en segundos y el valor de la derecha corresponde al volumen de aire en los

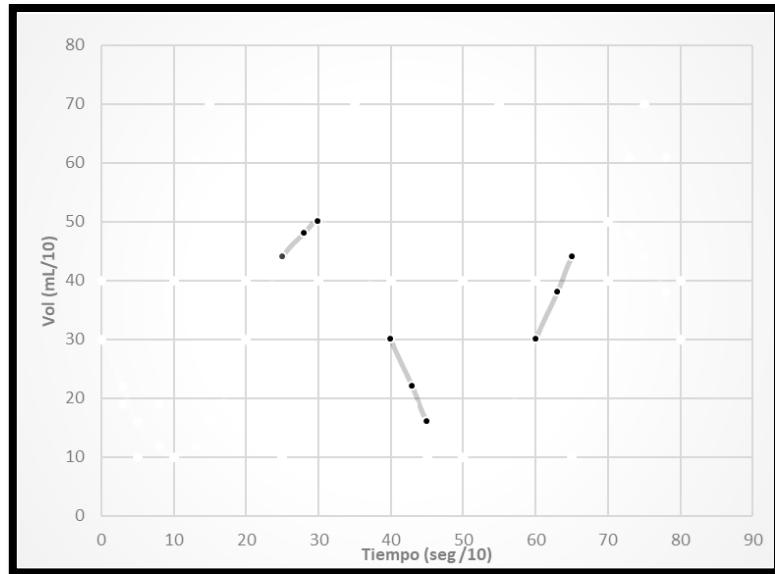
pulmones medido en mililitros. El primer conjunto de datos corresponde a una persona cuando está en reposo (Datos 1) y el segundo conjunto de datos corresponde a la misma persona cuando está en actividad física (Datos 2).

$$Datos\ 1 = \{ (0,30) \quad (3,22) \quad (5,16) \quad (8,12) \quad (10,10) \quad (13,12) \quad (15,16) \quad (18,22) \\ (20,30) \quad (23,38) \quad (25,44) \quad (28,48) \quad (30,50) \quad (33,48) \quad (35,44) \quad (38,38) \\ (40,30) \quad (43,22) \quad (45,16) \quad (48,12) \quad (50,10) \quad (53,12) \quad (55,16) \quad (58,22) \\ (60,30) \quad (63,38) \quad (65,44) \quad (68,48) \quad (70,50) \quad (73,48) \quad (75,44) \quad (78,38) \\ (80,30) \}$$

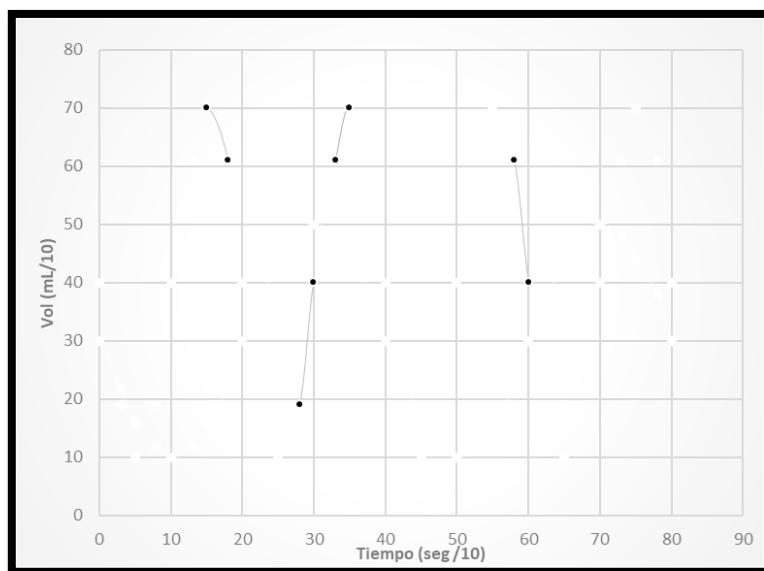
$$Datos\ 2 = \{ (0,40) \quad (3,19) \quad (5,10) \quad (8,19) \quad (10,40) \quad (13,61) \quad (15,70) \quad (18,61) \\ (20,40) \quad (23,19) \quad (25,10) \quad (28,19) \quad (30,40) \quad (33,61) \quad (35,70) \quad (38,61) \\ (40,40) \quad (43,19) \quad (45,10) \quad (48,19) \quad (50,40) \quad (53,61) \quad (55,70) \quad (58,61) \\ (60,40) \quad (63,19) \quad (65,10) \quad (68,19) \quad (70,40) \quad (73,61) \quad (750,70) \quad (78,61) \\ (80,40) \}$$

Antes de responder las siguientes preguntas, escoja una de las dos formas de solución que se encuentran a continuación.

Lado A
Situación en reposo



Situación en actividad física



Lado B

Situación en reposo

Situación en actividad física

Tiempo (Seg/10)	Volumen (mL/10)
0	30
	16
18	
	38
35	44
	10
	12
58	
	50
78	

Tiempo (Seg/10)	Volumen (mL/10)
	19
18	
25	
	61
50	
	70
73	
	61

1. Identifique los momentos en que la persona contiene el mayor y menor volumen de aire en sus pulmones. Llame a este valor amplitud.

2. Determine el momento (tiempo) en que la persona contiene el mayor volumen de aire en sus pulmones e identifique en qué momento vuelve a ocurrir dicho registro. Calcule el tiempo transcurrido entre esos dos registros. Llame a este valor periodo.

3. Identifique los tiempos con el mayor y menor volumen de aire. ¿Qué valor se ubica entre el mayor y el menor? Llame a este valor desfase vertical.

4. Identifique el valor de volumen que vuelve a repetirse al valor del inicio. Llame a este valor desfase horizontal.

Organice los valores hallados en la siguiente tabla. Cada uno de los valores se simboliza con una letra.

Primer conjunto de datos		
Parámetro	Símbolo	Valor encontrado
Amplitud	A	
Periodo	T	
Desfase vertical	C	
Desfase horizontal	d	
Tiempo	t	
Volumen de aire en mililitros	y	

Segundo conjunto de datos		
Parámetro	Símbolo	Valor encontrado
Amplitud	A	
Periodo	T	
Desfase vertical	C	
Desfase horizontal	d	
Tiempo	t	
Volumen de aire en mililitros	y	

Los datos hallados se reemplazan en una ecuación que corresponde a un fenómeno periódico como el de la respiración. La ecuación periódica está expresada de la siguiente manera.

$$y = A \cdot \operatorname{sen} \left[\frac{2\pi}{T} \cdot (t + d) \right] + C$$

5. Formule la ecuación para cada conjunto de datos.

6. Utilice la fórmula para hallar dos de los datos de cada uno de los conjuntos anteriores.

Materiales y recursos. Los estudiantes requieren de dos hojas de papel milimetrado, dos estilógrafos de diferente color y un curvígrafo para desarrollar la tarea.

Agrupamiento. En el desarrollo de la tarea, esperamos que los alumnos se agrupen de a parejas.

En cada grupo, un estudiante se encargará de una situación mientras el otro se encarga de la otra situación. En cierto momento de la tarea, ambos estudiantes tendrán que comparar sus resultados, es decir, las ecuaciones que han encontrado por separado.

Comunicación e interacción. La interacción más evidente se verá en los grupos conformados por parejas cuando ambos estudiantes evaluarán las estrategias para llegar a la ecuación que represente el fenómeno. Sin embargo, en el momento de socializar los resultados, podrán comunicar a los otros grupos el camino que tomaron para llegar a sus resultados y evaluar con respecto a otro cuál sería el más indicado para la solución del problema.

Temporalidad. La tarea cuenta con las siguientes etapas. Primero, se hará una lectura del enunciado y se expondrán por parte del profesor los materiales que podrán utilizar para desarrollar la tarea. Para ello se dispondrá de 10 minutos. Segundo, los estudiantes dispondrán de 30 minutos para hallar los parámetros de la ecuación de la función seno. Tercero, los estudiantes comparan entre el grupo de parejas las ecuaciones que encontraron. Los estudiantes dispondrán de 10 minutos. Finalmente, los grupos de estudiantes socializan las estrategias que realizaron para el desarrollo de la tarea analizando cuál puede ser la más conveniente.

La tabla 7 muestra la temporalidad de la tarea 2.1 Espirómetro para el objetivo 2.

Tabla 7

Temporalización de las tarea 2.1 Espirómetro para el objetivo 2

T		Descripción
Espirómetro	Metas	Tarea 2.1
		Presentación del tema y de los objetivos, seguido de la descripción de la tarea, se le indica al estudiante que deberá encontrar una ecuación que modele el fenómeno; en un tiempo promedio de 5 a 10 minutos.
	Diario del estudiante	Se dan las indicaciones para llenar el diario del estudiante en un tiempo promedio de 10 minutos
	Recolección y entrega de trabajos	La recolección de trabajos se realizará una vez finalizada la sesión, la devolución de los mismos realimentados se llevará a cabo en la sesión siguiente de la recolección
	Compartir los diarios de clase	La socialización de los diarios de clase se realizará una vez finalizada la entrega de trabajos en un tiempo máximo de 15 minutos

Nota: T: Tarea

Tabla de ayudas. En la tabla 8, mostramos las ayudas pertinentes para la superación de los errores en los que pueden incurrir los estudiantes durante el desarrollo de la tarea:

Tabla 8
Descripción de las ayudas de la tarea 2.1 (Espirómetro)

Tabla 8
Descripción de las ayudas de la tarea 2.1 (Espirómetro)

E	A	Descripción
23	12	¿Los datos iniciales son numéricos o gráficos?
8	22	¿Qué variable es la que presenta una continuidad en orden y aumento?
12	13	¿Qué distancia existe desde el eje medio y las crestas?
16	14	¿Cuáles son las crestas de la gráfica?
32	15	Confirmar los cálculos con la calculadora
13	16	¿Cada cuánto se repite la gráfica de la función?
14	17	¿Cuántas unidades se desplaza la gráfica para llegar a la función seno estándar?
17	18	¿Cómo cambia la gráfica en GeoGebra al intercambiar los parámetros?
20	24	¿Existe el mismo número de datos entre repeticiones de ciclos?
22	25	¿Cada cuánto se repiten los datos del volumen de aire en los pulmones?
26	19	¿De qué forma cambia la gráfica de la función al cambiar el parámetro de la amplitud?
27	20	¿De qué forma cambia la gráfica de la función al cambiar el parámetro del periodo?
28	21	¿De qué forma cambia la gráfica de la función al cambiar el parámetro del desfase?

Nota. E = error; A = ayuda.

3. REFERENCIAS

Gómez, P., Mora, M., Velasco, C. (2017). *Módulo 4: Apuntes sobre análisis de instrucción*. Documento no publicado. (Documentación). Bogotá. Universidad de los Andes.