

# Matemática y Física. Actividades de articulación en la virtualidad

María de las Mercedes Trípoli y Patricia Torroba  
UIDET IMApEC, Departamento de Ciencias Básicas, Fac. de Ingeniería, UNLP  
Proyecto: "Articulación en la enseñanza de las Ciencias Básicas en carreras de Ingeniería", UNLP

## Actividades áulicas de articulación realizadas previamente en la presencialidad

### OBJETIVOS

- ✓ Articular conceptos
- ✓ Generar interés por el aprendizaje de las matemáticas
- ✓ Mostrar la vinculación de las matemáticas con otras asignaturas
- ✓ Mostrar la aplicación de las matemáticas a situaciones de la vida diaria

TEMAS TRABAJADOS

- Cinemática y el análisis de una función
- Funciones trigonométricas y el movimiento armónico simple
- Magnitudes vectoriales



## DOS EXPERIENCIAS ADAPTADAS A LA VIRTUALIDAD

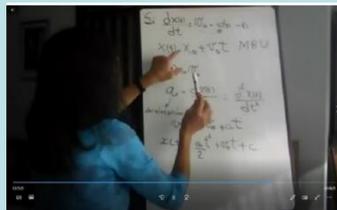
- ✓ Durante el primer semestre de 2021
- ✓ En una comisión de Matemática A
- ✓ Con la participación de una profesora de Física

- TEMAS TRABAJADOS
- ✓ Cinemática (MRU y MRUV) y funciones polinomiales
  - ✓ Movimientos armónico simple (MAS) y las funciones circulares (trigonométricas)

## MRU Y MRUV

### DOS MOMENTOS

#### ENCUENTRO MEDIANTE VIDEOCONFERENCIA



- ✓ Invitación formal para participar.
- ✓ En una clase de Matemática A
- ✓ Mediante la plataforma Zoom.
- ✓ Mediante un pizarrón se compartía lo que se iba desarrollando.

- Clase con intercambio entre las docentes de ambas disciplinas y con los estudiantes.
- Recuperación de los conceptos físicos referidos al movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado, vistos en la escuela secundaria.
- Se trabajó con el objetivo de asignarle sentido físico a las magnitudes cinemáticas involucradas y se cerró el encuentro con un ejemplo de MRUV
- Vinculación de los conceptos físicos con las herramientas matemáticas estudiadas.
- Enfatización sobre las distintas notaciones y lenguajes que se utilizan en ambas asignaturas

### ACTIVIDAD POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Los alumnos trabajaron en forma grupal, en una tarea que consistió de tres ejercicios: relacionar situaciones concretas con los gráficos correspondientes; interpretar los gráficos, completando información faltante referida a la posición, velocidad y aceleración de un móvil en función del tiempo y resolución de una situación concreta

En general, resolvieron bien el primer ejercicio. Falta fundamentar el motivo de las elecciones de los gráficos

Cada una de ellas realizó un gráfico que muestra la distancia que recorrió en función del tiempo.

- Dolores anduvo a velocidad constante durante los primeros kilómetros, se detuvo a tomar un café y luego continuó el resto del viaje a velocidad constante, pero a una velocidad menor de la que llevaba al principio.
- Mercedes mantuvo todo el tiempo la misma velocidad y no se detuvo en el camino.
- Bárbara condujo a la misma velocidad hasta que se detuvo porque tenía sueño, descansó un rato y luego continuó a velocidad constante, pero a mayor velocidad de la que llevaba al principio.
- Cuando Fernanda iba a salir, vio que tenía una goma pinchada y tuvo que cambiarla. Condujo a igual velocidad durante un tiempo y la aumentó poco antes de llegar a destino, pero siguiendo a velocidad constante.

Les damos tres de los gráficos que hicieron, porque el otro se perdió. Indiquen a quién corresponde cada uno y hagan un gráfico del que se perdió.

2) De acuerdo a los datos que se brindan en cada punto:

- Completar los siguientes gráficos.
- Fundamentar los gráficos que presenten.
- Propongan expresiones para cada función posición, velocidad y aceleración.

a. Aceleración constante negativa, partiendo de  $x = x_0 > 0$ , con  $v_0 > 0$

b. Aceleración constante negativa, partiendo de  $x = x_0 = 0$  y  $v_0 > 0$

3) Cierta avioneta necesita alcanzar una velocidad de 220 km/h para despegar. ¿Qué aceleración, supuesta constante, necesitan comunicar los motores para que despegue a los 4,8 s de iniciar la operación, partiendo del reposo?

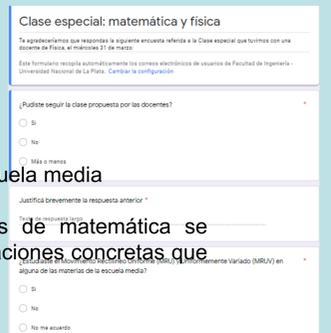
En el segundo ejercicio es el que mostraron más errores. La notación no es la habitual. Mencionaron no recordar la relación entre la posición, velocidad y aceleración

La totalidad de los grupos hizo en forma correcta el ejercicio 3.

### OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

La mayoría de los estudiantes manifestaron:

- ✓ haber podido seguir la clase
- ✓ haber estudiado los MRU y MRUV en la escuela media
- ✓ que les pareció un tema interesante
- ✓ que les pareció importante que en clases de matemática se vinculen los temas que se estudian con situaciones concretas que se estudiarán en otras áreas



## EL MAS Y LAS FUNCIONES CIRCULARES

### UN MOMENTO: ENCUENTRO MEDIANTE VIDEOCONFERENCIA

En la presencialidad habíamos trabajado con un sistema masa-resorte y un péndulo simple, un sensor de posición y una interface. El objetivo de la experiencia fue representar, mediante la toma de datos del sensor a tiempo real, las posiciones de los cuerpos en función del tiempo.



Reemplazamos esta herramienta con simuladores que existen en la web

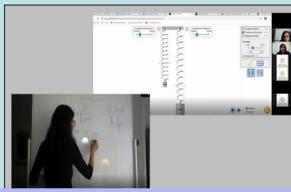
#### Sistema masa-resorte

<https://www.fiscalab.com/apartado/concepto-oscilador-armónico>

[https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics_es.html)



Los estudiantes pudieron observar cómo el resorte, al apartarlo de su posición de equilibrio, produce un movimiento cuya gráfica de la posición en función del tiempo es conocida por ellos (seno o coseno).



Los estudiantes pudieron observar cómo, modificando la masa y/o la constante del resorte, se modifican las constantes involucradas en las fórmulas vistas. Para esto la profesora de física explicó en forma sintética algunas características del sistema físico utilizado, para que los estudiantes puedan ver el sentido físico que tienen estas constantes.

#### Sistema péndulo simple

En el caso del péndulo simple, utilizamos una sola simulación ([https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_es.html)), que, al igual que antes, luego de una explicación breve, los estudiantes pudieron darles sentido físico a las constantes involucradas.

- ✓ Invitación formal para participar.
- ✓ Participación optativa. Un encuentro luego de haber rendido el primer parcial.
- ✓ Mediante la plataforma Zoom.
- ✓ Mediante un pizarrón se compartía lo que se iba desarrollando.

### OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES

#### Transcripción de algunos comentarios

Siempre me parecieron gran idea las charlas y la relación que se busca entre la matemática y las demás materias, porque sirve para darme cuenta que todos los temas que damos son importantes y en años posteriores lo vamos a utilizar

En cuanto al lenguaje utilizado, se comprendieron todos los términos, y pude pasar las variables que habíamos visto en matemática al contexto de lo que estábamos viendo.

Me gustó la clase, fue dinámica y entretenida. Estaría bueno seguir trabajando con simuladores o cosas similares, ya que no solo es divertido, sino que también permite entender mucho mejor de lo que estamos hablando...

La clase especial me pareció muy interesante, además de que me pude dar cuenta de la utilidad que pueden tener las herramientas de matemática, como en este caso el estudio de las funciones trigonométricas, cosas que no le encontraba utilidad o no sabía donde se aplicaba ese estudio. Por otro lado está bueno que muestren simulaciones porque clarifican dudas que a simple vista no se entienden.

Estuvo buena la clase, sobretodo cuando mostraron el video del puente que se derrumbó, creo que ese video con un ejemplo de la realidad hizo la clase más interactiva e interesante.

La charla en general, desde mi punto de vista, fue super productiva, interesante y llamativa. Me gusta mucho la parte didáctica de las simulaciones. Estas fueron muy bien acompañadas con sus explicaciones. Las distintas formas de denominar una cosa (según la materia) fue muy clara, no va a facilitar mucho a la hora de cursar física.

## Conclusiones

- ✓ Los comentarios de los estudiantes que participaron de las actividades en la virtualidad, transmiten que este tipo de actividades les resultan interesantes porque encuentran una aplicación directa de la matemática a situaciones reales concretas, mostrando ejemplos de la importancia de su estudio en la formación del ingeniero.
- ✓ Incluir simulaciones permitió "visualizar" el comportamiento de los sistemas físicos y facilitar su entendimiento. Esto resultó motivador en los alumnos, ya que sugieren modificar algunas de sus propiedades, predecir su comportamiento en las nuevas condiciones y finalmente contrastarlo con la simulación para validar o no la predicción.
- ✓ A pesar de no contar con los elementos que la presencialidad permite que tengamos, pudimos seguir trabajando con el objetivo de brindar a los estudiantes herramientas que los ayuda en la vinculación de ambas disciplinas y en reconocer a la matemática como necesaria en su formación como ingenieros, mostrándole una aplicación real concreta.

Devece, E., Di Domenicantonio, R., Torroba, P. y Trípoli, M. (2015). Experiencia de articulación entre Matemática A y Física I, en Actas de las IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. 28-30 octubre de 2015. La Plata

Torroba P., Devece, E., Trípoli, M. y Aquilano, L. (2016). Una propuesta didáctica que articula contenidos de matemática y física. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 28, Número Extra: Selección de Trabajos presentados a SIEF, pp. 91-99.

Torroba P., Trípoli, M., Devece, E. y Aquilano, L. (2017). Magnitudes vectoriales: una propuesta didáctica para articular matemática y física. *Revista de la Enseñanza de la Física*. Vol. 29, Número Extra: Selección de Trabajos presentados a REF, pp. 305-313.

Torroba P., Trípoli, M., Devece, E. y Aquilano, L. (2019). Implementación de una propuesta sobre vectores, para articular matemática y física, con uso de TIC y actividad experimental. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 31, Número Extra: Trabajos REF, pp. 699-705.

Trípoli, M., Torroba P., Devece, E. y Aquilano, L. (2019). Funciones trigonométricas, periódicas y oscilatorias: una propuesta de trabajo interdisciplinario. Libro Digital "5tas. Jornadas de Investigación, Transferencia y Extensión de la Facultad de Ingeniería". 9, 10 y 11 de abril de 2019. Facultad de Ingeniería. UNLP, pp. 166-171. ISBN 978-950-34-1749-2. [https://www.ing.unlp.edu.ar/articulo/2018/9/18/jornadas\\_ite\\_2019](https://www.ing.unlp.edu.ar/articulo/2018/9/18/jornadas_ite_2019)