

---

## Rally de Física

---

**Mario Enrique López Medina, Izbeth Hernández López**

(Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, UPAEP)  
México

### Sobre los Autores:

#### **Mario Enrique López Medina:**

Licenciatura en Física (UASLP), Maestría en Óptica (INAOE) y actual director del Área de Física (UPAEP). Diseñador y Constructor de experimentos de Óptica en los Museos Móviles “Tráiler de la Ciencia”. Miembro de sociedades nacionales e internacionales de Física y Óptica. Colaborador en más de 20 eventos de Divulgación de la Ciencia, y colabora en redes de Divulgación de la Ciencia. Cuenta con un par de publicaciones internacionales, y algunas más nacionales.

**Correspondencia:** [marioenrique.lopez@upaep.mx](mailto:marioenrique.lopez@upaep.mx)

#### **Izbeth Hernández López:**

Licenciatura en Física (BUAP), Maestría en Astrofísica (INAOE), Doctorado en Astrofísica (INAOE y OAM-Marsella). Cuenta con algunos artículos científicos en revistas nacionales e internacionales y varias participaciones en congresos a nivel nacional e internacional, así como artículos a nivel divulgación. Colaboradora en eventos de Divulgación de la Ciencia a nivel estatal y nacional. Miembro de la SMF.

**Correspondencia:** [izbeth.hernandez@upaep.mx](mailto:izbeth.hernandez@upaep.mx)

## Rally de Física

### Resumen:

La Física como las Ciencias Naturales, son áreas en las que los alumnos y las personas en general, se han perdido de lo maravillosas que son por prejuicios y temores. Es claro que hablar de Física y Matemáticas, no hace mucho sentido a los jóvenes de hoy en día. El Rally de Física es un evento para estudiantes de nivel medio superior y superior cuyos objetivos son correlacionar el conocimiento de la Física con la vida cotidiana y promover el gusto por la ciencia y las matemáticas a través de retos prácticos basados en experimentos y demostraciones, complementados con retos teóricos que incluyen problemas de aplicación utilizando fórmulas y ecuaciones. En la tercera edición de este evento, hemos aumentado la participación en un 100%, recibiendo estudiantes de diferentes partes de la región e incluso de fuera del estado, como Hidalgo, Morelos, Edo. De México, etc. Cabe mencionar que al transcurrir de las ediciones se ha conseguido que los profesores acompañantes colaboren con su equipo de estudiantes y repliquen los experimentos en sus respectivas instituciones dentro del aula. Por tanto, este evento es una estrategia educativa que abre las puertas a la difusión de la Física e ingeniería en general, promoviendo el trabajo colaborativo entre los miembros del equipo y sus profesores a través de la metodología basada en problemas y retos (Apple, 2011), así como la innovación en la Enseñanza de la Física.

**Palabras Claves:** Enseñanza, experimentos, física, innovación, problemas, retos.

### Presentación:

¿Por qué la Física, las Matemáticas y las Ciencias en general, son las menos demandadas y las más difíciles tanto de enseñar como de aprender? Esta pregunta nos la hacemos todos los días en el aula cuando nos damos cuenta que nos metemos en un montón de fórmulas y matemáticas sin fin, que abruman al estudiante perdiéndose en el camino. Es por ello que, en general, el proceso enseñanza aprendizaje debe estar en mejora continua.

El Rally de Física tiene como objetivo cambiar la mentalidad de los estudiantes de bachillerato para que descubran que la Física es una Ciencia sencilla y divertida, y a su vez que se aplica en todas las ramas de la Ciencia y la Tecnología así como la vida diaria. Para el Rally de

Física hemos generado diversos recursos educativos como retos experimentales asociados a todas las ramas de la Física, como Mecánica, Termodinámica, Electromagnetismo, Óptica, etc., (catapultas, memoramas, péndulos), y estrategias de juegos en donde los estudiantes experimentan, razonan y reflexionan las leyes de la Física que han abordado en el salón de clase, además de incluir ejercicios teóricos para el refuerzo de estos conocimientos de los fenómenos naturales mezclados con las matemáticas, con el objetivo de complementar el aprendizaje y que el alumno note la belleza de las Ciencias y su aplicación.

## **Introducción**

El proceso de enseñanza aprendizaje (Romero Hoyos, 2013), ha ido evolucionando a través del tiempo y hemos pasado de un modelo educativo a otro; los modelos donde el profesor es solo un facilitador del conocimiento, el modelo educación basada en competencias donde el estudiante pasa a segundo término y el profesor es un facilitador sólo con la misión de que desarrollen la competencia correspondiente, y hoy en día los modelos basados en el estudiante.

En los modelos “tradicionalistas”, la Física y las Matemáticas consisten en memorizar una ecuación o ley y aplicarla a todo caso similar. El profesor no es más que el facilitador del conocimiento, lo cual no le hace sentido al estudiante; para que querría memorizar algo que tiene a la vuelta de un clic en su dispositivo móvil. Si dejamos de preocuparnos por las cosas que le hacen sentido a los estudiantes de hoy seremos profesores obsoletos, y la Física, y Matemática serán cada día menos atractivas y a su vez más complicadas de comprender para el estudiante.

Basados en las metodologías que proponen los nuevos modelos educativos, en particular, basado en retos, es que surge el Rally de Física con la intención de rescatar el interés del estudiante en la Física y Matemáticas con actividades concretas y dosificadas de acuerdo al grado de complejidad del tema y al objetivo general del evento.

## **Rally de Física**

El Rally de Física es un evento para los estudiantes de nivel medio y medio superior, dependiendo la categoría, para PREPAS (febrero) o UNIVERSITARIO (octubre). El Rally de Prepas es para escuelas tanto internas como externas a UPAEP, y el Universitario solamente es interno.

El Rally consta de formar un equipo de 3 personas cada uno, y hacer el recorrido de 12 estaciones ambientadas con temas de moda, como comics, películas, etc. Cada estación consta de retos en donde tienen que utilizar habilidades y destrezas (fundamentadas en principios de la Física) intercaladas con problemas numéricos o conceptuales de Física. Cada uno de estos bloques problema-reto consta de 15 minutos y apunta hacia alguna rama de la Física.

Así durante su paso por las estaciones, van juntando 3 puntos por reto teórico y 3 puntos por reto práctico, hasta finalizar el recorrido.

### ***Convocatoria.***

La convocatoria sale en todos los medios de comunicación de UPAEP y redes sociales como el Facebook de Ingenierías y el Twitter de Física en el mes de noviembre. En donde los alumnos pueden entrar al micrositio del Rally “[www.upaep.mx/rallydefisica](http://www.upaep.mx/rallydefisica)” y hacer el registro de su equipo.

Ahí mismo, se agrega el temario (Tabla 1) relacionado con el Rally y las instrucciones para el día del evento. Cabe aclarar que el único recurso con el que hacen el recorrido es una calculadora científica.

Tabla 1: Temario de Física

<i>Física básica</i>	<p>Notación científica          Unidades del S.I. y S. inglés fundamentales y derivadas.          Unidades del sistema inglés.          Conversión de unidades (millas a kilómetros, km/h a m/s a ft/s, etc.)          Cantidades escalares y vectoriales (diferencia entre ellas)          Longitud (m, pie), masa (kg, slug), tiempo (s), velocidad (m/s, ft/s),          aceleración (m/s<sup>2</sup>, pie/s<sup>2</sup>), fuerza (N, lb), trabajo (J, erg),          potencia(watts ,hp), campo eléctrico (N/C), flujo (Vm), densidad          (gr/cm<sup>3</sup>), etc.          Posición de un punto (partícula)          Coordenadas cartesianas</p>
<i>Operaciones con magnitudes vectoriales (gráfico y analítico)</i>	<p>Notación polar          Suma (paralelogramo, polígono, por componentes)          Resta (Inverso aditivo, triángulo, por componentes)          Vectores en forma vectorial cartesiana: <math>(x \hat{i} + y \hat{j} + z \hat{k})</math>. Suma y resta.</p>
<i>Estática</i>	<p>Suma (resultante) de fuerzas concurrentes.          Equilibrio de fuerzas concurrentes.          Momento de una fuerza (torque, brazo de palanca)</p>
<i>Dinámica</i>	<p>Dinámica de partículas: MRU, MRUA, MCU, tiro parabólico, caída libre.          Conceptos: Desplazamiento, velocidad, aceleración, velocidad angular, frecuencia, periodo          Primera ley de Newton (Inercia).          Segunda ley de Newton: <math>F=ma</math>          Tercera ley de Newton (Acción y reacción)          Trabajo, Energía, Potencia          Rotación alrededor de un eje fijo (poleas)          Carga eléctrica. Corriente eléctrica.</p>
<i>Electromagnetismo</i>	<p>Ley de Ohm. Resistencia. Circuitos eléctricos.</p>
<i>Termodinámica</i>	<p>Definiciones: presión, densidad, flotación, volumen, calor, temperatura, etc.</p>
<i>Óptica</i>	<p>Óptica geométrica; reflexión y refracción          Espectro EM (conceptos)          Ondas (conceptos)</p>

<b>Acústica</b>	Velocidad del sonido (conceptos) Efecto doppler (conceptos)
<b>Matemáticas</b>	Geometría (perímetros, áreas, volúmenes) Trigonometría (tipos de triángulos y funciones trigonométricas) Álgebra y aritmética básicas

El temario muestra los temas y subtemas en los que está dividido el contenido del Rally de Física, puede no incluir todos.

### **Retos**

Los retos están diseñados con base en las diferentes áreas de la física de acuerdo al temario y creados de tal forma que puedan ser replicados y de fácil transporte, con elementos de bajo costo y algunos reciclados y que sean divertidos y entretenidos para los estudiantes.

Por ejemplo, tenemos una catapulta; un memorama de magnitudes y unidades; telescopios para alinear y orientar; un laberinto magnético; juegos de tubos PVC para hacer armonías; un péndulo con guantes de box; un juego para mover latas con electricidad estática de globos, un puente Da Vinci, un tangram; etc. En la figura 1 se muestran algunos de estos retos, los cuales implican habilidad para lograrlo y el conocimiento del fenómeno físico del cual se trata. Por ejemplo, si soltamos el péndulo de guante a cierta altura a partir de nuestra cara, sabemos que no tenemos que movernos y el guante no nos pegará.



Figura 1. Ejemplos de Retos y aparatos usados en el Rally de Física; de arriba-izquierda, bases momento angular, circuito, electrostática, sextante, conducción eléctrica, péndulo.

Una vez logrado el reto físico, se les proporciona una hoja con el reto teórico, que es un problema sencillo relacionado con el tema y aplicado a la vida cotidiana. Las ecuaciones básicas para resolverlo se encuentran en la hoja (figura 2), y los participantes sólo tienen que hacer un análisis corto, despejes y sustitución numérica para resolverlo. Por ejemplo, calcular la longitud de un péndulo sabiendo su periodo y que solamente es acelerado por la acción de la gravedad.



**Problemas RALLY DE FÍSICA 2018**

**RALLY DE FÍSICA**

**Misión 5. SPIDERMAN**

Si el periodo (T) de un péndulo es el tiempo total en ejecutar el movimiento de ida y vuelta. ¿Cuál debe ser el largo de la cuerda de spider-man para llegar del edificio A al B en 10 segundos? No se preocupe por la separación entre los edificios, ignórela.



Recuerda que la fórmula para calcular el periodo en un péndulo simple es:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

Donde:  $L$  = longitud del péndulo  
 $g$  = aceleración gravitacional de la tierra = 9.81m/s

Figura 2. Ejemplo de un problema teórico del Rally de Física.

## Resultados

Se espera anualmente la inscripción de 30 equipos de diferentes escuelas preparatorias de Puebla, sin embargo, para esta tercera edición del pasado febrero del 2019, contamos con la participación de 60 equipos, provenientes de escuelas tanto UPAEP como externas, dentro del estado de Puebla y estados aledaños como Hidalgo, Morelos, Edo. de México y Tlaxcala. Para ello, tuvimos que

instalar 12 estaciones, atendidas por alumnos y profesores de nuestra institución, y en cada estación 4 equipos a la vez. Contamos con el apoyo de la Sociedad Mexicana de Física División Puebla, que nos ayudó con premios extras, por lo que pudimos premiar hasta el 9o Lugar. También, contamos con el apoyo del Gran Telescopio Milimétrico Alfonso Serrano, quienes colocaron una base relacionada con la espectroscopía y nos donaron playeras, gorras y tazas.

Cada edición, el Rally está ganando reconocimiento y generando gran impacto entre la comunidad de educación media. Este año tuvimos la participación de los profesores asesores y acompañantes, a quienes los experimentos y juegos los motivaron a replicarlos en sus escuelas, y a seguir participando en el Rally con las próximas ediciones.

Un aspecto muy importante que ha surgido después de las tres ediciones ha sido el compartir las evaluaciones teóricas y prácticas con los profesores, ya que esto les permite preparar y reforzar a sus estudiantes en las áreas de oportunidad pertinentes y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### ***Aprendizajes***

Notamos que el Rally de Física no solo contribuye como un espacio de integración y entretenimiento, sino que aporta al desarrollo de competencias contribuyendo con: inteligencia colectiva, trabajo individual y colaborativo, aprendizaje significativo, desarrollo de conocimiento. Además del desarrollo de actitudes y valores, como: motivación, responsabilidad, compromiso, liderazgo y reconocimiento del fracaso.

También hemos notado que un estudiante motivado, se interesa más por el conocimiento de la Física (y Ciencias) dejando atrás las predisposiciones que se han adquirido en el transcurso de su vida estudiantil. En el caso del Rally de Física, esta motivación se da a través de poner al estudiante

en contacto con la realidad, y posteriormente puedan aplicar los aprendizajes significativos en el aula para futuros aprendizajes.

**Referencias:**

Apple. (2011). *Challenge Based Learning. A Classroom Guide*. Recuperado a partir de [https://www.apple.com/br/education/docs/CBL\\_Classroom\\_Guide\\_Jan\\_2011.pdf](https://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf)

Romero Hoyos, A (2013). Las estrategias de aprendizaje y la Física. *Vida Científica*, Boletín científico de la preparatoria no. 4, Vol 1, Num 2.

Vázquez, A. (1999). Innovando la enseñanza de las ciencias: El movimiento ciencia-tecnología sociedad. *Revista del Colegio Oficial de Doctors i Llicenciats de Balears*, 8, 25-35.