Aulas sin fronteras

Ciencias 9

CUARTO BIMESTRE

GUÍA DEL DOCENTE

MINEDUCACIÓN

GOBIERNO DE COLOMBIA

uncoli
UNION DE COLEGIOS INTERNACIONALES

Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República

Yaneth Giha Tovar
Ministra de Educación Nacional

Helga Hernández Reyes
Viceministra de Educación Preescolar, Básica y Media (E)

Olga Lucía Zárate Mantilla
Directora de Calidad para la Educación Preescolar, Básica y Media (E)

Willma Francine Botero Garnica
Subdirectora de Fomento de Competencias (E)

Diego Pulecio Herrera
Subdirector de Referentes y Evaluación

Ana María Pérez Martínez
Coordinadora Aulas Sin Fronteras – MEN

Agradecimientos a los funcionarios del MEN que definieron e iniciaron este proyecto:
Gina Parody D'Echeona (Ministra de Educación Nacional 2014-2016)
Luis Enrique García de Brigard (Viceministro de Educación Preescolar Básica y Media 2014-2015)
Laura Patricia Barragán Montaña (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2014-2015)
Ana Bolena Escobar Escobar (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2015- 2016)
Paola Trujillo Pulido (Directora de Calidad para la Educación Preescolar Básica y Media 2016- 2017)
Fernando Díaz del Castillo (Coordinador Aulas Sin Fronteras UNCOLI 2015-2017)

Equipo encargado de la construcción de las guías pedagógicas y material audiovisual de Noveno grado
Unión de Colegios Internacionales (UNCOLI)

María Camila Jaramillo Cárdenas (Gimnasio La Montaña)
Coordinadora Aulas Sin Fronteras

Marcela González - Gimnasio Campestre - Coordinadora
Coordinadora Equipo de Ciencias Aulas Sin Fronteras

Equipo de Ciencias Naturales Aulas Sin Fronteras
Angie Liseth Alfonso Romero (Colegio Santa María)
Jesús David Álvarez Roncancio (Colegio Abraham Lincoln)
Rubén Darío Beltrán Garcés (SED Chocó)
Raúl Alberto Díaz Sánchez (Colegio Helvetia)
Mauricio Julián Quintero Peñuela (Colegio Rochester)

……..
Primera edición
Bogotá, D. C., diciembre 2017 - octubre 2018

Revisión editorial (Centro Cultural y Educativo Español Reyes Católicos)
Julio Manuel Pérez (Coordinador)
María Andreo Nogueira
Teres Andújar
Juan Antonio Cano
Luis Fernández López
Francisco Granados
María Antonia Marquina
María Gema Medina
Rubén Pajares
Francisco Pérez Davia
Cristina Portillo
Ricardo Román Carabaña
Marisol Ruíz Jiménez
Vicens Santamaría Mas

Edición
Paulina Zuleta Jaramillo

Diseño y diagramación
Pauline López Sandoval (Centro de Innovación Educativa Regional – Centro)
Mónica Contreras Páez (Centro de Innovación Educativa Regional – Centro)

Colegios UNCOLI participantes

Los siguientes colegios miembros de la Unión de Colegios Internacionales de Bogotá participaron en el proyecto, aportando el tiempo y experiencia de uno o más docentes, en el periodo 2017-2018:

Colegio Abraham Lincoln

Colegio Andino Deutsche Schule

Gimnasio Campestre Bogota

Colegio Campoalegre

Colegio Colombo Hebreo

Gimnasio Femenino

Colegio Helvetia de Bogotá – École Suisse Schweizerschule

Colegio Italiano Leonardo Da Vinci

Marymount

Gimnasio La Montaña

Colegio Los Nogales

Rochester School

Santa Francisca Romana

Saint George's School – Colegio San Jorge de Inglaterra

Santa María

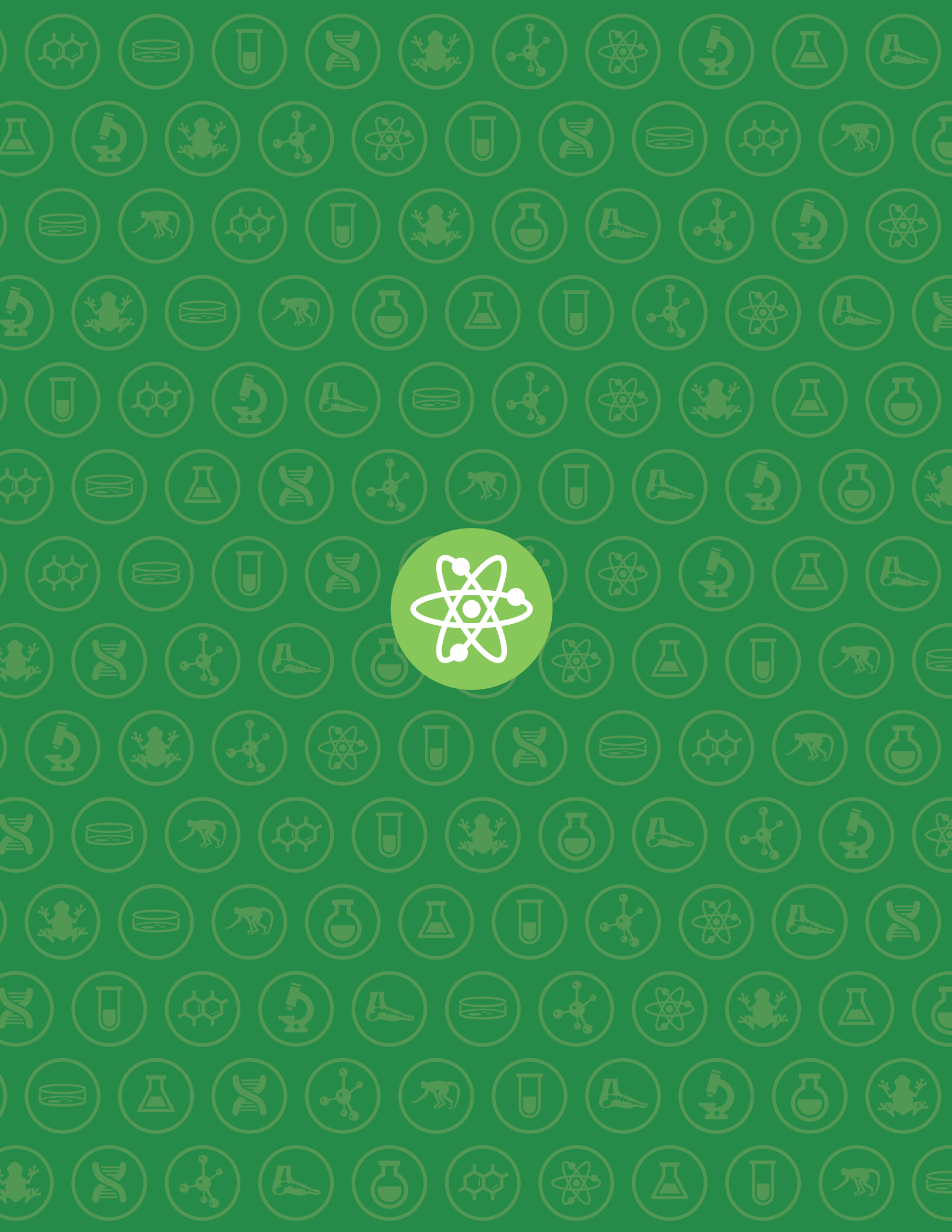
Gimnasio Vermont

Gobierno de España – Ministerio de Educación, Cultura y Deporte – Embajada de España – Agregaduría de Educación – Centro Cultural y Educativo Español "Reyes Católicos"

Con el apoyo de:

Colombia aprende – La red del conocimiento

DIRECTV Escuela



Clase 1 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Posición, punto de referencia y marco de referencia

Evidencias de aprendizaje: Identifica un marco de referencia inercial e interpreta las variables cinemáticas para la caracterización del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Vea el video con anterioridad para poder desarrollar la clase, en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase. En él se explican los conceptos de marco de referencia, punto de referencia y posición, explicaciones que le permitirán orientar la clase a partir de preguntas hechas por los estudiantes o hechas por usted hacia ellos para revisar conceptos previos.
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre marco de referencia, punto de referencia y posición.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, las recomendaciones y las respuestas a las actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guia del estudiante, cartuchera, tiza, metro.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Identificar qué es punto de referencia, posición y marco de referencia. - Relacionar los conceptos de punto de referencia, marco y posición a través de una situación problema. b) Actividades: - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, situación problema, ejercicio en grupo.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Indique rápidamente los objetivos de la clase y las actividades que realizarán.	 Clase magistral
Explicación	**20 min:** • Proyecte el Video No. 21.		 Video

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	• Pida a los estudiantes que lean el texto "¿Quién tiene la razón?" que se encuentra en la Actividad 1 de la Guía del estudiante y desarrollen la Actividad 2. • Antes de hacer la lectura, puede comenzar preguntando lo siguiente: "Si va en un carro o bus sentado en una silla y lanza una pelota hacia arriba no más de 30-40 cm de su mano, la pelota al caer, cae en": a) Su mano. b) En el brazo. c) Delante de su mano. • Permita que los estudiantes lo discutan por parejas y luego socialicen con el grupo completo y den sus justificaciones por la opción que escogieron.		Individual o en parejas
Aplicación	**10 min:** • Solicite a los estudiantes que lean el texto "Posición, punto de referencia y marco de referencia" que se encuentra en la Actividad 3 y luego desarrollen la Actividad 4. • Disponga el tiempo que pueden tardar los estudiantes para leer el texto indicado.	• No de la respuesta a los estudiantes inmediatamente si ellos inicialmente no comprenden. Permita que lean nuevamente y de otros ejemplos.	Individual
Síntesis	**15 min:** • Organice grupos de cinco (5) estudiantes y solicite que desarrollen la Actividad 5.	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y apoye si necesitan ayuda en la realización de los pasos.	Grupos de cinco

DESPUÉS

▶ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

▶ **Actividad 2**

Analice con sus compañeros de grupo las afirmaciones de cada uno de los personajes de la historia asumiendo un personaje cada uno. De acuerdo a las afirmaciones que hacen David y Raúl, ¿quién tiene la razón? Justifique su respuesta.

Las respuestas pueden variar.

▶ **Actividad 4**

1. De acuerdo a la imagen de los salones, ¿cuál es el marco de referencia?

   El marco de referencia es el salón de matemáticas.

2.

a) En el ejemplo del niño dentro del bus, ¿cuál es el punto de referencia del niño?

El punto de referencia es la silla en la que va sentado el niño.

b) ¿Cuál es el marco de referencia?

El marco de referencia es el bus.

Actividad 5

6. Los estudiantes que hagan de líderes deben escribir las posiciones de los compañeros A, B, y C respecto al punto de referencia. No olviden las unidades (m).

   Las respuestas pueden variar.

7. Comparen las posiciones obtenidas en el punto 1 entre líder 1 y 2 y analicen si fueron diferentes y describa ¿por qué?.

   Las respuestas pueden variar.

8. Dibujen un marco de referencia con el estudiante A como origen y anote las posiciones de los estudiantes B, y C.

   Las respuestas pueden variar.

9. Tomando al estudiante C como origen, ¿cuál es su posición respecto al estudiante A?

   Las respuestas pueden variar.

10. Nuevamente compare los resultados con el compañero que hace de líder. ¿Los resultados son diferentes? ¿Por qué?

    Las respuestas pueden variar.

Tema: Distancia, desplazamiento y trayectoria

Evidencias de aprendizaje: Identifica un marco de referencia inercial e interpreta las variables cinemáticas para la caracterización del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de distancia y desplazamiento y su diferencia.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, las recomendaciones y las respuesta a las actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante y cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Identificar el concepto de distancia y desplazamiento y sus diferencias a través de ejemplos. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, solución de preguntas.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral
Explicación	**15 min:** • Pida a los estudiantes que observen la figura "Descripción del movimiento de un objeto de una posición inicial A a una posición final B" que se encuentra al inicio de la Actividad 6 de la Guía del estudiante. • Mientras los estudiantes observan la figura, puede: - Preguntarles qué entienden por distancia y desplazamiento. - Pedirles que escriban palabras en el tablero que según ellos, se relacionan con estos conceptos. - Pedirles que representen con su cuerpo los conceptos de distancia y desplazamiento. • Pida a los estudiantes que lean el texto "Desplazamiento y distancia" que se encuentra en la Actividad 6.	• Apoye el desarrollo de la lectura y resuelva inquietudes respecto a términos desconocidos.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	**20 min:** • Solicite los estudiantes que desarrollen la Actividad 7. • Disponga el tiempo que pueden tardar los estudiantes para desarrollar la actividad por parejas (20 minutos máximo).	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y aclare cualquier inquietud en el desarrollo de la Actividad 7.	Parejas
Síntesis	**10 min:** • Escoja cuatro (4) estudiantes de la clase y socialice los puntos 1 y 2 de la Actividad 7.	• Socialice con los estudiantes los puntos 1 y 2 de la Actividad 7.	Clase magistral

DESPUÉS

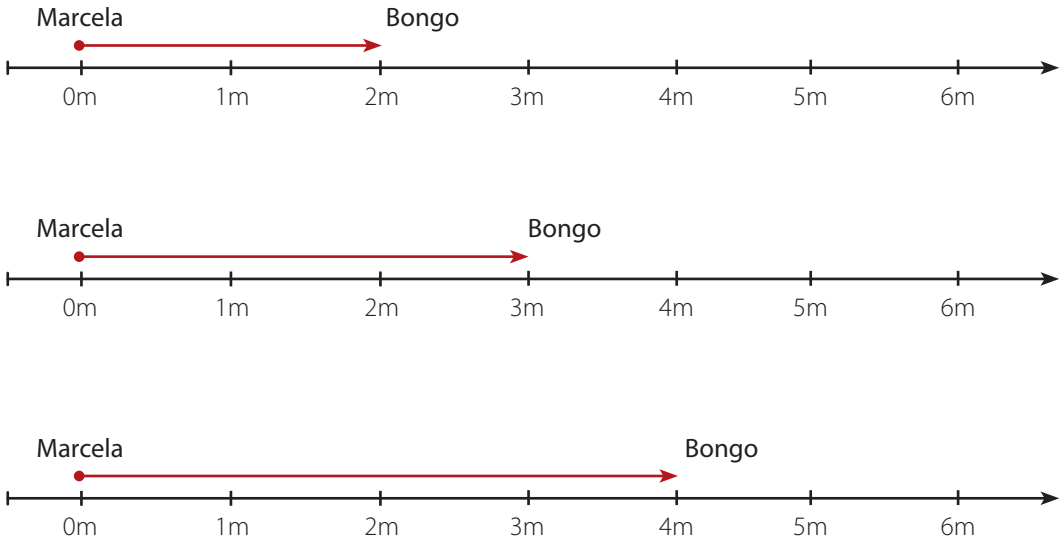
▸ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

▸ **Actividad 7**

Marcela y Bongo están sentados en una esquina del patio de la casa y están jugando a atrapar la pelota. Marcela pone a rodar la pelota sobre el piso, de modo que ésta se mueva en línea recta. La primera vez, el perro alcanza la pelota a dos metros de Marcela. La segunda vez a tres metros y la tercera a cuatro metros.

1. Haga una recta mostrando las diferentes posiciones en que el perro alcanza la bola. Recuerde definir el punto de referencia.



2. Si en cada lanzamiento el perro le regresa la pelota al amo, determine el desplazamiento del perro.

Lanzamiento 1	Lanzamiento 2	Lanzamiento 3
X = Xf - Xi	X = Xf - Xi	X = Xf - Xi
X = om - om	X = om - om	X = om - om
X = om	X = om	X = om

El desplazamiento total del perro es cero.

3. Cuál es la distancia total recorrida por el perro?

d total = d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6

d total = 2m + 2m + 3m + 3m + 4m + 4m

d total = 18m

4. ¿La distancia total recorrida y el desplazamiento son iguales? Explique su respuesta.

Son diferentes porque en el desplazamiento se revisa la posición final e inicial y estos puntos son el mismo. Por lo tanto, no hay desplazamiento o este es 0 m, mientras que la distancia hay un camino recorrido de ida y vuelta en tres lanzamientos y se suman las distancias dando así 18m.

Clase 3 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Velocidad y rapidez

Evidencias de aprendizaje: Identifica un marco de referencia inercial e interpreta las variables cinemáticas para la caracterización del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de rapidez-velocidad y su diferencia.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, las recomendaciones y las respuestas a las actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**3 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Reconocer los conceptos rapidez-velocidad y relacionarlos con distancia, desplazamiento y tiempo. - Solucionar diferentes situaciones aplicando los conceptos rapidez y velocidad. b) Actividades: - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de preguntas.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	Clase magistral
Explicación	**20 min:** • Pida a los estudiantes que, por parejas, lean le texto "La preparación para los juegos intercolegiados" que se encuentra en la Actividad 8 de la Guía del estudiante.	• Explique el concepto de **rapidez** retomando el concepto de **distancia** como el camino recorrido por la trayectoria.	Parejas

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación		• Haga énfasis en trayectorias rectas. Es muy importante que explique el tiempo como un intervalo medido por por un reloj, desde el inicio del movimiento (t=0) hasta la terminación de este, a partir de una sistema de referencia. • De igual manera realícelo con el concepto velocidad. Esta tiene una magnitud y una dirección. Por otra parte señale que la rapidez es siempre positiva y solo requiere una magnitud para estar definida. • Retome el concepto desplazamiento y realice la relación con el mismo. • De algunos ejemplos de rapidez y velocidad para que los estudiantes afiancen los conceptos, incluyendo, sistemas de referencias y variables cinemáticas (posición, distancia, desplazamiento, tiempo).	
Aplicación	**20 min:** • Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 9, y ofrezca una orientación para la realización de la misma. • Disponga el tiempo que pueden tardar para desarrollar la actividad por parejas.	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y aclare cualquier inquietud en el desarrollo de la Actividad 9. • Es muy importante que se asegure que los estudiantes realizan correctamente la actividad, de tal manera que debe hacer el acompañamiento permanente.	Parejas

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	**5 min:** • Escoja a dos parejas en el grupo y socialice el punto 2 de la Actividad 9 haciendo énfasis en la diferencia encontrada de rapidez y velocidad. • Concluya con una reflexión acerca de los conceptos: distancia/tiempo, desplazamiento/tiempo magnitud, dirección y sentido de la velocidad. • Recuerde a los estudiantes la tarea para la próxima clase: desarrollar el punto 3 de la Actividad 9.	• Motive a los estudiantes a la participación durante la socialización de la Actividad 9. • Puede pasar las parejas al tablero y pedirles que expliquen su respuesta.	Clase magistral

DESPUÉS

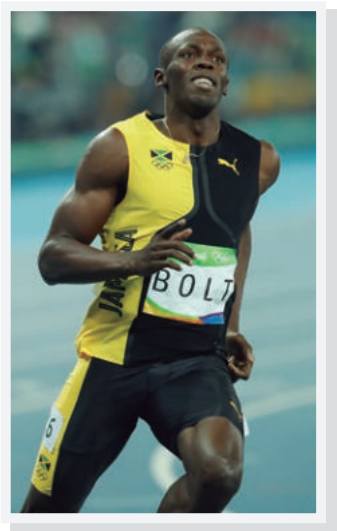
- **Tareas**
  Desarrollar el punto 3 de la Actividad 9.
- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

- **Actividad 9**

Lea cada situación y con base a la lectura responda.

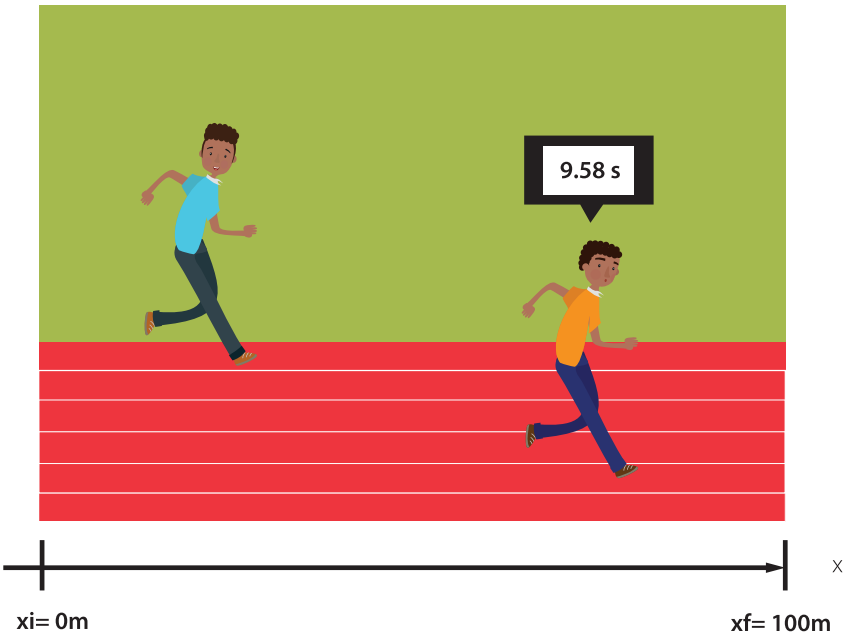
1. Juan David consultó en Internet el récord mundial de atletismo de 100 metros (m) que realizó Usain Bolt en el 2009 y encontró que el tiempo en recorrer la pista fue de 9,58 segundos (s). El quiere saber ¿cuál es la rapidez con la que se debe correr para poder realizar este récord?



Usain Bolt

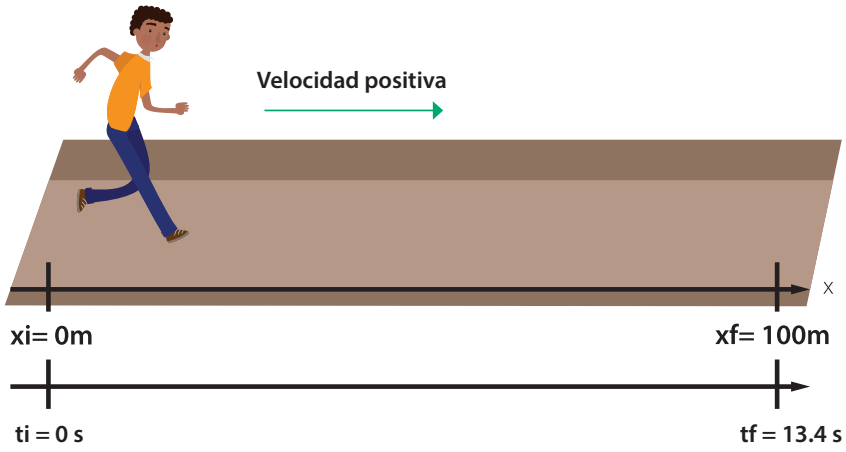
Imagen tomada de: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Usain_Bolt_Rio_100m_final_2016k.jpg

Foto de Agência Brasil



2. Para sus entrenamientos es indispensable hacer prácticas de ida y vuelta con tiempos cortos de recuperación, es así que Juan David corre lo más rápido posible en la pista de 100 (m) y gasta 13,4 (s), se detiene y luego camina de vuelta a la línea de partida para recuperarse y gasta 39.2 (s). Con estos datos Juan David puede analizar su rendimiento y compararlo con los futuros entrenamientos. Encuentre:

a) la velocidad promedio cuando corre.



Definición de velocidad promedio

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{\text{Desplazamiento}}{\text{Tiempo total transcurrido}}$$

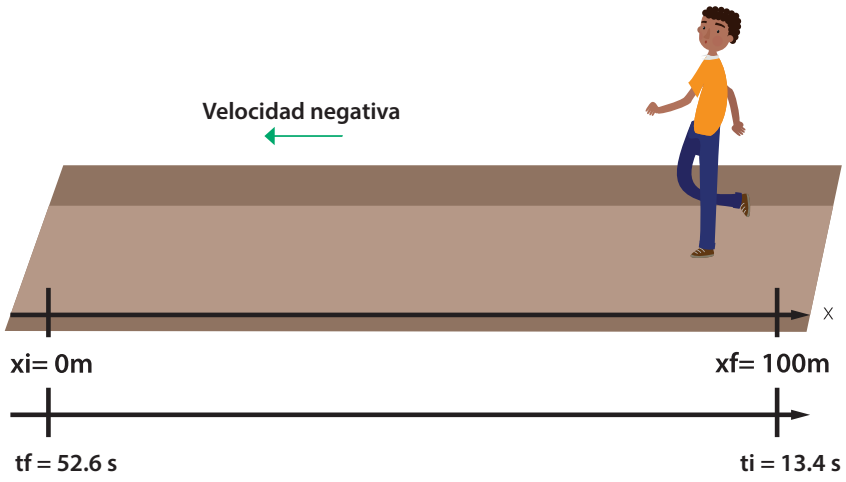
$$V_{prom} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

$$V_{prom} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

$$V_{prom} = \frac{100\ m - 0\ m}{13{,}4\ s - 0\ s} = 7{,}5\ \frac{m}{s}$$

La velocidad promedio con la que corre es de 7,5 $\frac{m}{s}$ eso significa que cada segundo recorre 7,5 metros hacia la meta.

b) la velocidad promedio cuando camina.



Definición de velocidad promedio

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{\text{Desplazamiento}}{\text{Tiempo total transcurrido}}$$

$$V_{prom} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

$$V_{prom} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

$$V_{prom} = \frac{0\ m - 100\ m}{52{,}6\ s - 13{,}4\ s} = -2{,}6\ \frac{m}{s}$$

La velocidad promedio con la que camina es de $-2{,}6\ \frac{m}{s}$, eso significa que cada segundo recorre 2,6 metros en dirección (–) contraria a la meta.

c) la rapidez promedio y la velocidad promedio de todo el recorrido (cuando corre y camina).

Rapidez promedio de todo el recorrido:

Definición de rapidez promedio

$$\text{Rapidez promedio} = \frac{\text{Distancia}}{\text{Tiempo total transcurrido}}$$

$$\text{Rapidez} = \frac{100\ m\ (\text{corre}) + 100\ m\ (\text{camina})}{52{,}6\ s\ (\text{corre}) + (\text{camina})} = 3{,}8\ \frac{m}{s}$$

La rapidez con la que realizí todo el recorrido fue $3{,}8\ \frac{m}{s}$, eso significa que cada segundo recorrió 3,8 metros.

Velocidad promedio de todo el recorrido:

Definición de velocidad promedio

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{\text{Desplazamiento}}{\text{Tiempo total transcurrido}}$$

$$V_{prom} = \frac{X_f - X_i}{t_f - t_i}$$

$$V_{prom} = \frac{0\ m\ (\text{posición final cuando camina}) - 0\ m\ (\text{posición inicial cuando corre})}{52{,}6\ s - 0\ t_i}$$

$$V_{prom} = \frac{0\ m - 0\ m}{52{,}6\ s - 0\ s} = 0\ \frac{m}{s}$$

La velocidad promedio de todo el recorrido es de $0\ \frac{m}{s}$, se debe a que el corredor volvió al lugar donde inició su recorrido, es decir su posición inicial es la misma que la posición final, por lo tanto su desplazamiento fue 0 m.

3. Tarea

¿Qué se puede afirmar respecto a los conceptos rapidez y velocidad? Los estudiantes pueden hacer afirmaciones con base en lo siguiente:

El concepto de velocidad relaciona la rapidez como el valor. Al hablar de velocidad es necesario conocer una dirección y un sentido, y por lo tanto esta se relaciona con el desplazamiento / tiempo y la rapidez es qué tan rápido o lento se mueve un objeto entonces se relaciona con la distancia / tiempo.

¿Por qué es importante conocer la velocidad en un movimiento?

Esta respuesta será respondida de manera diferente por cada estudiante, ya que responderán según lo que entendieron en la clase con relación a su vida cotidiana.

ANEXOS

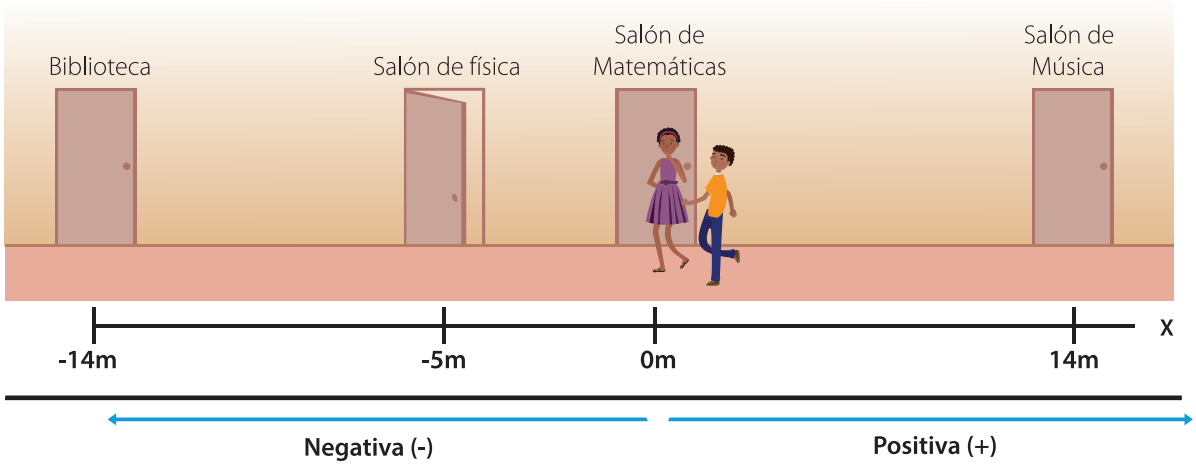
Lectura 2

Posición, punto de referencia y marco de referencia

El concepto más importante al estudiar el **movimiento**, es saber dónde está el objeto estudiado en un tiempo determinado. La palabra **posición** describe su ubicación (dónde se encuentra) y esta se especifica respecto a un **punto de referencia** conocido. Por ejemplo, si usted se encuentra a 2 m a la izquierda de la puerta, dentro de su salón de clase, entonces su punto de referencia es la puerta. Esto define su posición dentro del salón. Tenga en cuenta que necesita un punto de referencia (la puerta), y una dirección (izquierda) para definir su ubicación.

Posición y punto de referencia u origen

Como se explicó en el párrafo anterior, la **posición** es la medida de una ubicación respecto a un punto de referencia u origen. Las posiciones pueden ser negativas o positivas. Para indicar posición se usa el símbolo x y este tiene unidades de longitud, por ejemplo, centímetros (cm), metros (m) o kilómetros (km). La figura que aparece a continuación muestra la posición de los salones de un colegio. Según el punto de referencia que elijamos, podemos decir que el salón de música se encuentra a 14 m del salón de matemáticas (con el salón de matemáticas como punto de referencia) y la biblioteca a 28 m del salón de música (con el salón de música como punto de referencia).



Posición de los salones lugar respecto al salón de matemáticas. Imagen tomada de Walker, J. (2015). *Physics*. Pearson Education: U.S.

Cuando elegimos un punto de referencia, tenemos una dirección positiva y una dirección negativa. Si elegimos la dirección hacia el salón de música como positiva, entonces la dirección hacia la biblioteca es negativa. **Una dirección negativa siempre es opuesta a la dirección elegida como positiva**.

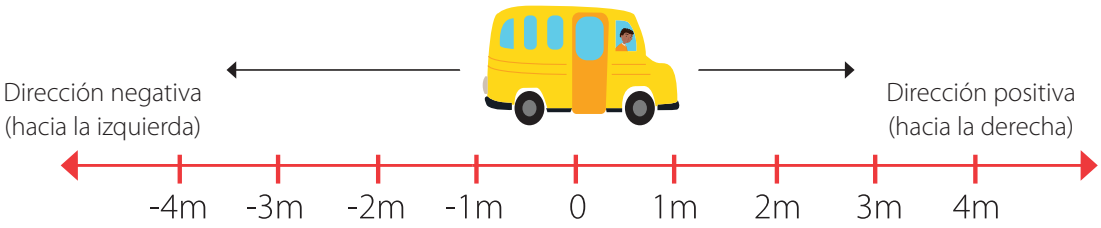
Marco de referencia

Imagine que un niño está sentado dentro de un bus en movimiento, y usted está parado en el andén viendo cómo el bus se mueve de izquierda a derecha. Desde su perspectiva, el niño se mueve de izquierda a derecha, porque en relación con el lugar donde usted se encuentra (el andén o punto de referencia), el niño se está moviendo. Por lo tanto la estación en la que usted se encuentra es el marco de referencia.

Un **marco de referencia** debe tener un origen o punto de referencia, y una dirección positiva. En el ejemplo anterior, el bus se movía de izquierda a derecha, lo que hacía que la derecha tenga el sentido positivo y la izquierda el sentido negativo. Si alguien más, ubicado en un lugar distinto, estuviera mirando al mismo niño, su punto de referencia sería diferente. Por ejemplo, si estuviera de pie en el andén de enfrente el niño se moverá de derecha a izquierda lo cual cambiaría los sentidos.

En este caso, el marco de referencia para los observadores es el mismo (la estación) mientras que el punto de referencia varía según donde se encuentre el observador.

Un niño dentro del bus que se mueve
de izquierda a derecha



Donde usted está parado, el anden y la estación son el **marco de referencia**.
Y el punto exacto donde usted está parado es el **punto de referencia u origen**.

Fuente:

Tomado y adaptado de: "Free High School Science Texts": Textbooks for High School Students Studying the Sciences Physics Grades 10 - 12.November 9, 2008. http://ftp.igh.cnrs.fr/pub/nongnu//fhsst/Physics_Grade_10-12.pdf

Notas

Clase 4 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento rectilíneo uniforme (características)

Evidencias de aprendizaje: Analiza las características del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Analice la información asociada a los problemas planteados en la Guía del estudiante.
  - Lea los tres problemas de la Guía del estudiante para plantear preguntas alternativas que le permitan profundizar en el tema con los estudiantes.
  - Tome en cuenta que durante esta clase la intención es abordar las tres características básicas del MRU (movimiento en línea recta, velocidad constante y la magnitud de la velocidad que recibe el nombre de **rapidez**).
  - Estas características se abordan en conjunto pero también se trabajan con un énfasis en cada ejercicio, para lo cual necesita revisar en detalle las tres (3) actividades que se proponen y comprender en qué debe enfatizar cuando se esté trabajando cada una en el aula.
  - Lea la Guía del estudiante para ubicarse respecto a las instrucciones que ésta ofrece.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de movimiento, tipos de movimiento, relación tiempo-distancia, tiempo movimiento, rapidez-distancia.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante.
  - Regla.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**2 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Comprender las características básicas del movimiento rectilíneo uniforme (MRU). - Reconocer que el MRU puede ser descrito a partir de situaciones cotidianas. - Reconocer las variables asociadas al MRU y su comportamiento en tres situaciones distintas. b) Actividades: - Actividad de la Guía del estudiante: lectura y solución de preguntas. - Proyección de video.	• Salude amablemente a los estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Explique a los estudiantes como la física al igual que la química, están presentes todo el tiempo en la cotidianidad.	 Clase magistral
Explicación	**8 min:** • Inicie la lectura del texto "Movimiento Rectilíneo Uniforme (características)" que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 10 de la Guía del estudiante. • Una vez introducida la lectura, pida que terminen la lectura del texto.		 Grupos de tres

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	**35 min:** • Proyecte el Video No. 22. • Pida que un estudiante lea la situación que se plantea en el punto 3 de la Actividad 10 y luego que los grupos respondan las preguntas que allí se plantean.	• Al terminar el video, acompañe la lectura y resuelva dudas sobre conceptos y vocabulario nuevo.	Video
	• Al finalizar el tiempo compartirán durante cinco (5) minutos los resultados de algún grupo escogido al azar. • Luego vuelva a elegir otro estudiante para que continúe la lectura desde el subtítulo "Información a tener en cuenta". • Al terminar, pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 11. • Cuando terminen, elija un grupo para que exponga sus respuestas en no más de cinco (5) minutos.	• Dirija la actividad dando un tiempo prudente para que puedan desarrollar la misma y monitoreando que los estudiantes cumplan con lo que se requiere. • Acérquese a cada grupo para aclarar dudas y participar de la discusión.	Grupos de tres
Síntesis	**3 min:** • Solicite a los estudiantes que revisen sus datos en casa. • Asigne la tarea.	• Resalte que la tarea será evaluada y que pueden realizarla en grupos.	Clase magistral

DESPUÉS

- **Tarea**
  Desarrollar la Actividad 12 de la Guía del estudiante.
- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante y cartuchera.

RESPUESTAS

- **Actividad 10**

2. Basado en la anterior información, responda:
   a) Si Sebastián siempre toma la misma ruta, ¿por qué tardó más tiempo de lo habitual el primer día?
   Se demoró más tiempo (haciendo cualquier cosa).
   b) Cuándo Sebastián camina a un ritmo normal, ¿se demora siempre lo mismo? ¿Cuánto tiempo?
   20 minutos.
   c) Al segundo día recorrió el mismo trayecto, pero llegó cinco minutos más temprano. ¿Qué pasó? ¿Cuanto tiempo tardó?
   Se fue más rápido (corriendo). Tardó 15 minutos.

d) Si el ritmo constante de Sebastián al caminar le permite recorrer 100 metros en un minuto, ¿qué tan lejos queda el colegio?.

2.000 metros o sea 2,0 kilómetros.

e) Sebastián tiene que ir donde su tía a ayudarla a preparar los vestidos para el carnaval de San Pacho, pero su tía vive a medio kilómetro de su casa. ¿Cuánto se demora en llegar a donde la tía, si camina con su paso normal?

Datos conocidos:

Velocidad = 100 m/ min

Distancia = 0,5 km

Datos desconocidos:

t =?

Conversión de unidades

0,5 km x 1000 m/1 km = 500 m

Ecuación: v = d/t

Despejando t = d/v

Tiempo = distancia / velocidad

Tiempo = 500 m / 100 m/min = 5 min

Medio kilómetro son 500 metros, y su velocidad es de 100 metros en un minuto, se demora cinco minutos hasta donde su tía

Actividad 11

Rapidez

Ejercicios de aplicación.

1. El profesor de ciencias de Villa Conto tiene clase de su maestría en Quibdó y viaja en una lancha río abajo a una velocidad constante de 40 km por hora en un día sin lluvia. En un día con lluvia viaja a 30 kilómetros por hora. Asumiendo que el trayecto es recto, ¿qué día llega más rápido? ¿Por qué?

   Llega más rápido el día sin lluvia porque al ir más rápido se demora menos.

   La distancia entre Villa Conto y Quibdó es la misma, pero el día sin lluvia hace más kilómetros en una hora, mientras el día con lluvia hace menos kilómetros en la misma hora.

2. El crecimiento de la palma de chontaduro es de 3,5 m en 3,5 años para comenzar a producir frutos.

   (Fuente http://bibliotecadigital.agronet.gov.co consultado abril 14)

   Con base en esta información, responda:

   a) ¿Cuál es la rapidez de crecimiento de la palma de Chontaduro?

   3,5 m/3,5 años = 1 m/año

   R/1 metro por 1 año

   b) Si la palma de chontaduro produce frutos hasta los 20 años y sigue creciendo a la misma rapidez, ¿hasta qué altura puede llegar?

   Datos conocidos:

   V = 1 m/año

   t = 20 años

Chontaduro

Imagen tomada de: https://tubarco.news/2018/02/19/hay-1-000-millones-para-recuperar-produccion-de-chontaduro/

Variable desconocida:

d = ?

d = v x t

d = 1 m/año x 20 años = 20 m

R/ 20 metros.

c) La rapidez de una palmera se ve afectada por la condiciones donde fue sembrada, la falta de humedad y la aridez del suelo; esta rapidez es de 0.80 metros por año. ¿En cuanto tiempo alcanzará esta palmera una altura de 13,6 metros?

V = 0,80 m/ año

t =?

t = d /v

d = 13,6m / 0,8 m/año = 17 años

Actividad 12

Tarea

La posición de un objeto el cual experimenta un movimiento rectilíneo uniforme se define como: xf = xi + v.t

x_f: posición final

x_i: posición inicial

v: velocidad

t: tiempo

La velocidad media de un objeto que presenta un movimiento uniforme rectilíneo se define como:

$V = (x_f - x_i) / (t_f - t_i)$

El tiempo en un movimiento rectilíneo uniforme se define como:

$t = (x_f - x_i) / V$

La magnitud de la velocidad es **directamente proporcional** al espacio recorrido e **inversamente proporcional** al tiempo, lo que quiere decir que, fijado el tiempo *t*, cuanto mayor es la velocidad, mayor es la distancia recorrida; o bien, fijada la distancia recorrida, cuanto menor es el tiempo, mayor es la velocidad. Con base en esta información responda:

1. Angie viaja en su motocicleta con movimiento rectilíneo uniforme, recorriendo 200 metros de una esquina a la otra en la calle donde vive, con una rapidez media constante de 15 m/s. Considerando lo anterior, ¿cuál es la rapidez de la motocicleta cuando pasa frente a la tienda que está ubicada a mitad de la cuadra?

   15 m/s

2. Un tren viaja de la ciudad A a la ciudad B con una rapidez constante de 80 km/hr. Tarda en hacer este trayecto ½ hora. ¿Qué distancia separa las dos ciudades?

   40 km.

3. Un ciclista que participa en la clásica de Istmina recorre 40 km a una rapidez constante de 60 km/hr. ¿Cuánto tiempo le tarda hacer este recorrido?

   0,66 horas x 60 min/hr = 40 min.

Clase 5 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento rectilíneo uniforme (experimento)

Evidencias de aprendizaje: Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Actividad 13, identifique la manera en que se desarrollará el experimento y tenga presentes los requerimientos de espacio y materiales que se usarán en la clase.
  - Tenga claros los conceptos de velocidad y la relación con la posición y el tiempo.
  - Los estudiantes realizarán una práctica que involucra desplazamiento en un trayecto lineal con tiempos definidos. Usted debe estar enfatizando la transferencia conceptual durante la práctica.
  - Para la actividad experimental los estudiantes obtendrán los resultados de tiempo y distancia.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante
  - Cuerda.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante.
  - Objetos que no reboten, como piedras, cuadernos, palos.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**2 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Comprender las características básicas del movimiento rectilíneo uniforme (MRU). - Reconocer que el MRU esta presente en una práctica cotidiana como caminar siempre y cuando este se haga en una línea recta y con rapidez constante, condición que puede darse, por ejemplo al caminar en una máquina de ejercicios. - Asociar las variables de una práctica de MRU en tablas y datos que permitan comprender el comportamiento de las variables. b) Actividades: - Práctica de laboratorio.	• Salude amablemente a los estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	Grupos de tres
Explicación	**10 min:** • Explique a los estudiantes que esta será una práctica activa en grupo, que requiere que asuman unos roles y un trabajo específico para poder tomar datos y luego graficar los resultados. • Lea las instrucciones de la Actividad 13 con los estudiantes y aclare que de acuerdo los tiempos de la clase tendrán 15 minutos para desarrollar la práctica y luego 15 minutos para la gráfica. • Permita que le hagan preguntas sobre los pasos y aclárelas.	• Al terminar la lectura del procedimiento resuelva dudas sobre conceptos y pasos.	Grupos de tres

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	**35 min:** • Pida que cada grupo desarrolle la práctica y recuerde que para esto tendrán 10 minutos como máximo. • Al finalizar el todos los grupos tomarán asiento y organizarán sus datos en cinco (5) minutos. • Luego cada grupo iniciará la transferencia de los datos a la gráfica que se encuentra en la Actividad 14 de la Guía del estudiante, para esto tendrán cinco (5) minutos. • Al terminar, pida nuevamente a un grupo que haga su gráfica en el tablero, y mientras la dibujan permita que los estudiantes le describan sus observaciones. • Permita que el grupo de estudiantes que pasó al frente le explique la gráfica, mencionando: - ¿Cuál fue la velocidad, el tiempo y la distancia? - ¿Cómo se observa esa información en la gráfica?	• Dirija la actividad dando un tiempo prudente para que puedan desarrollar la mismamisma. • Monitoree que los estudiantes cumplan con lo que se requiere. Acérquese a cada grupo para aclarar dudas y participar de la discusión. • Tenga en cuenta el adecuado uso de las unidades.	Grupos de tres
Síntesis	**5 min:** • Solicite a los estudiantes plantear preguntas sobre la gráfica y la relación con el MRU.	• Proponga una pregunta como tarea.	Plenaria

DESPUÉS

▸ **Sugerencias de evaluación**

Se sugiere crear una evaluación con unas cinco preguntas asociadas a la gráfica que construyen los estudiantes. Con base en ellas usted podrá evaluar el proceso de los estudiantes de acuerdo a la dinámica que se desarrolle en clase.

RESPUESTAS

▸ **Actividad 13**

A continuación podrá observar el procedimiento que los estudiantes tienen en la Guía del estudiante. Léalo y revise el uíltimo párrafo después de la tabla para que sepa cuáles son los datos que se espera reporten los estudiantes.

Práctica de laboratorio

Título de la práctica: Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Objetivo: Determinar la velocidad experimentalmente y la relación con la posición y tiempo.

Instrumentos de medida: 1 metro y 1 cronómetro (reloj o celular).

Materiales: Tabla de resultados, esfero o lápiz, cuerda de 10 metros con una marca cada metro (puede ser en cabuya o pita).

Procedimiento (grupo de tres estudiantes)

1. Ubíquese con sus dos compañeros de grupo fuera del salón y en un lugar donde no interrumpa las demás clases ni a los otros grupos de su curso.

2. Recolecte piedras, palos de árbol, colores o algo que le sirva para señalar el paso por un lugar. Como va a dejar caer estos objetos debe tener en cuenta el lugar donde toca el suelo, para tomar la medida.
3. Coloque un punto de referencia, que puede ser cualquier objeto para señalar el punto de inicio.
4. Desde su punto de inicio, un estudiante del grupo comienza a caminar a paso constante intentando mantener la misma rapidez, durante 30 segundos.
5. Otro estudiante del grupo cronometra y cada vez que marque tres segundos, le indica al estudiante que está caminando que deje caer un objeto.
6. El tercer estudiante del grupo debe estar atento para marcar el punto exacto en el que cae el objeto.
7. Al finalizar el ejercicio (después de los 30 segundos) mida con la cuerda las distancias entre marca y marca y si le hace falta una pequeña distancia mídala con el metro.
8. Escriba los valores de las distancias (desde el punto de inicio) en su tabla de resultados.
9. Repita el ejercicio con el mismo estudiante para obtener el promedio.

Distancia en (m)	Distancia en (m)	Tiempo promedio en segundos (s)
		0
		3
		6
		9
		12
		15
		18
		21
		24
		27
		30

Tabla de datos

Los estudiantes tendrán que reportar en las dos columnas de distancia los datos que obtuvieron durante la práctica, en los dos momentos en que desarrollaron la misma. Se espera que los datos estén entre cuatro (4) y seis (6) metros cada tres (3) segundos. También se espera que los datos que reporten sean muy cercanos entre réplicas (es decir entre la primera y la segunda vez que hacen la práctica).

Actividad 14

Al momento de graficar los datos, la tendencia de la pendiente será positiva, pues los valores de distancia tienden a incrementar en la medida en que pasa el tiempo o aumentan los segundos.

Como cada grupo de trabajo obtendrá valores más o menos distintos, no se ofrece en esta guía una gráfica que muestre de manera fija un resultado, solo la forma y tendencia que en general deben tener las respuestas de todos los estudiantes.

Cuando la recta es creciente (al aumentar los valores de x aumentan los de y), su pendiente es positiva, en la expresión analótica $m > 0$.

Clase 6 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Gráficas del movimiento rectilíneo uniforme

Evidencias de aprendizaje: 1. Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento 2. Analiza las características del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante, y observe que esta clase tendrá dos momentos: uno el cierre de la actividad práctica de la clase pasada, y otro del análisis de dos ejercicios resueltos en los que se plantean preguntas y respuestas que permitirán aclarar dudas conceptuales y procedimentales.
  - Lea y amplíe sus conocimientos sobre **pendiente**, **ejes de una gráfica**, **velocidad y comportamiento de datos en una gráfica**.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Identificar la relación distancia - tiempo y el comportamiento de los datos de manera gráfica. - Identificar el tipo de pendiente asociada a los resultados, de acuerdo a la gráfica construida. - Comparar el comportamiento de las variables de acuerdo ubicación de las mismas en gráficas. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: análisis de gráficas. - Lectura grupal de las dos actividades de la clase para aclarar conceptos y respuestas de cada actividad.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Aclare que el tiempo estará monitoreándose y se requiere leer con atención los ejercicios resueltos para comprender los conceptos abordados.	Clase magistral
Explicación	**10 min:** • Solicite a los estudiantes que se mantengan en los grupos de trabajo de la clase pasada para desarrollar la Actividad 15 de la Guía del estudiante y asigne el tiempo para ello. • Una vez realicen dicha actividad, mantenga los grupos pero aclare que entre todos se leerá el ejercicio resuelto y con base en él, todos se guiarán para realizar la Actividad 16.	• Oriente a los estudiantes en la lectura haciendo énfasis en las características de sus resultados. • Acompañe la solución a la Actividad 10, rotando por todos los grupos y verificando que estén siguiendo las instrucciones.	Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	**25 min:** • Pida a un estudiante que inicie la lectura de la Actividad 16. • En la medida en que van avanzando en la lectura, haga pausas y verifique que todos estén atentos, formulando preguntas sobre la información que van leyendo entre todos. • Asocie las pregunta a los conceptos trabajados en las clases 4 y 5. • Para cada actividad disponga un tiempo de lectura y discusión no mayor a 20 minutos para cada una.	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y realice diferentes preguntas que permitan guiar la respuesta, genere entre las parejas un aprendizaje colaborativo y significativo.	3 Grupos de tres
Síntesis	**5 min:** • A manera de cierre permita que sus estudiantes le cuenten qué conclusión pueden generar sobre los conceptos trabajados y los dos ejercicios (el resuelto y la Actividad 16). • Pida que por grupo redacten al menos una conclusión y se la entreguen en una hoja suelta.	• Motive a los estudiantes a la participación de la socialización de la actividad y concluya con una reflexión acerca de la importancia de cuidar la biodiversidad del Chocó y del país.	3 Grupos de tres

DESPUÉS

▸ **Sugerencias de evaluación**

Lea las hojas sueltas en las que cada grupo escribió su conclusión.

Sea preciso al explicar a los estudiantes que esta conclusión debe redactarse a manera de párrafo, integrando la información conceptual que se abordó, el trabajo práctico, el ejercicio gráfico grupal más el ejercicio resuelto y la Actividad 11.

Recoja al menos una Guía de estudiante por grupo y verifique que completaron la información de las actividades propuestas.

Verifique que las conclusiones generadas por los grupos tengan en cuenta los resultados obtenidos en las actividades. Si encuentra errores conceptuales, aclárelos y pida por escrito que complementen la conclusión, enfatizando la información que no tuvieron en cuenta, según sea el caso de cada grupo.

RESPUESTAS

▸ **Actividad 15**

Análisis de gráficas:

1. En el eje de coordenadas que elaboró en la clase anterior, utilice una regla y una los puntos que encontró con una línea.

   Cada grupo debe mostrarle la gráfica de la clase pasada, con una línea que una los puntos y permita ver el comportamiento de las variables.

2. Ahora una con otro color y regla, una el primer punto (0,0) con el último punto (30, __).

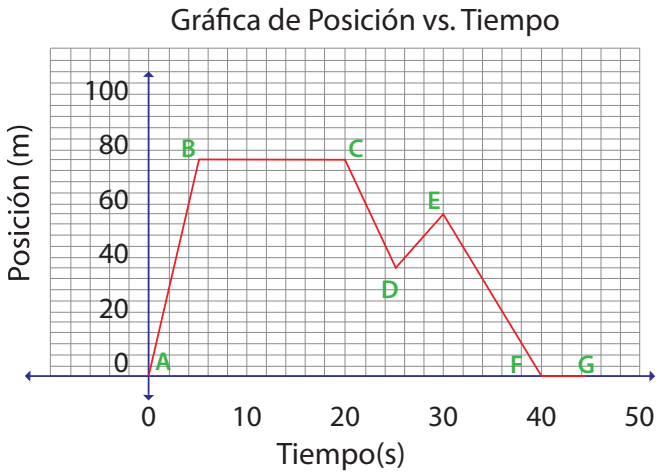
   Cada grupo tendrá un dato distinto (en decimales) por tanto se deja 30, ____ para que cada grupo lo escriba.

3. Esta línea representa la relación entre la posición y el tiempo. ¿Cómo se relacionan las dos variables?.

De manera directamente proporcional. Si aumenta la una, la otra también, si aumenta la una la otra también.

Ejercicio resuelto

Unos ornitólogos hacen seguimiento a los movimientos en el vuelo del águila Arpía, que se caracteriza por alcanzar grandes velocidades y consigue tener un movimiento rectilíneo uniforme por un tiempo prolongado. En una prueba que se hizo ejecutando un movimiento rectilíneo uniforme, por medio de un sensor puesto en una de las patas del águila, el programa de computador arrojó la siguiente gráfica que muestra el movimiento rectilíneo uniforme en algunos intervalos.



¿Cómo es la velocidad y posición en los trayectos AB, BC, CD, DE, EF y FG realizados por el águila?

Respuesta a la tabla de datos

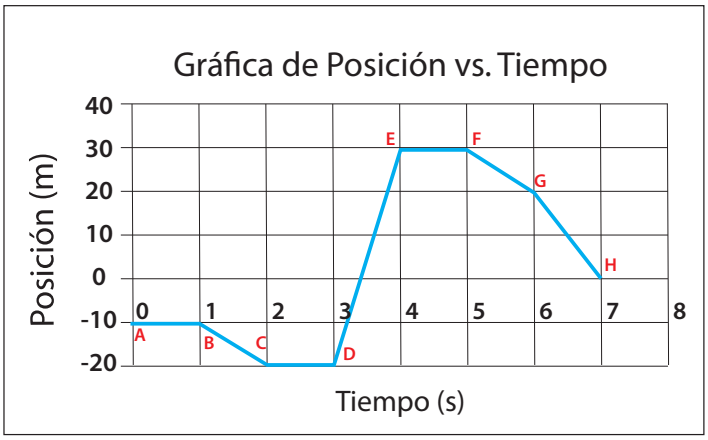
Tramo	Forma	Posición (m)	Tiempo (s)	Pendiente	Rapidez (m/s)	Velocidad (m/s)
AB	Lineal Ascendente	Aumenta de 0 a 80 m	Aumenta de 0 a 5	Positiva	16m/s	+16m/s
BC	Lineal Horizontal	Constante en 80 m	Aumenta de 5 a 20	Cero	0m/s No hay	0, no se mueve
CD	Lineal Descendente	Disminuye 80 a 40 m	Aumenta de 20 a 25	Negativa	8m/s	-8m/s 8m/s
DE	Lineal Ascendente	Aumenta de 40 a 60 m	Aumenta de 25 a 30	Positiva	4 m/s	+4 m/s
EF	Lineal Descendente	Disminuye 60 a o m	Aumenta de 30 a 40	Negativa	6 m/s	-6m/s 6 m/s
FG	Lineal Horizontal	Constante en 0	Aumenta de 40 a 45	Cero	0m/s No hay	0, no se mueve

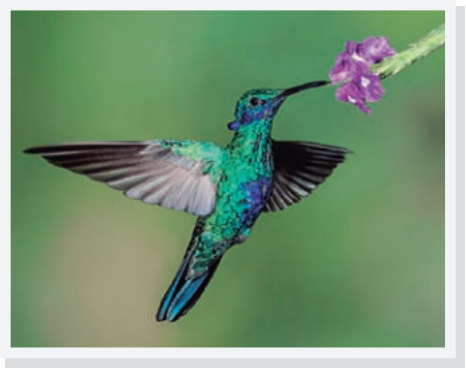
Conclusiones de la tabla anterior:

1. Cuando la pendiente es positiva la velocidad es positiva, pero cuando la pendiente es negativa la velocidad es negativa, lo cual indica un cambio de dirección.
2. La velocidad es negativa respecto del punto de referencia, lo que quiere decir que se está devolviendo.
3. Cuando la pendiente es horizontal o sea tiene un valor de cero, la velocidad también vale cero y por consiguiente no se mueve.
4. Los valores de la velocidad en los intervalos se obtuvieron haciendo la división entre el cambio de la posición (desplazamiento) y el cambio en el tiempo transcurrido final e inicial del intervalo.

Actividad 16

1. El comportamiento de un colibrí está siendo estudiado. Para esto se han identificado movimientos uniformemente rectilíneos que hace y se obtuvo la siguiente gráfica:





2. Analice la siguiente gráfica y con base en dicho análisis, complete la tabla y responda las preguntas.

Tramo	Forma	Posición (m)	Tiempo (s)	Pendiente	Rapidez (m/s)	Velocidad (m/s)
AB	Lineal horizontal	Constante en -10 m	Aumenta de 0 a 1	Cero	0 m/s No hay	Se quedó quieto
BC	Lineal descendente	Disminuye de -10 a -20	Aumenta de 1 a 2	Negativa	10 m/s	-10 m/s
CD	Lineal descendente	Constante en -20 m	Aumenta 2 a 3	Cero	0 m/s No hay	Se quedó quieto
DE	Lineal ascendente	Aumenta de -20 a 30	Aumenta 3 a 4	Positiva	50 m/s	50 m/s
EF	Lineal horizontal	Constante en 30 m	Aumenta de 4 a 5	Cero	0 m/s No hay	Se quedó quieto
FG	Lineal descendente	Disminuye de 30 a 20	Aumenta de 5 a 6	Negativa	10 m/s	-10 m/s
GH	Lineal descendente	Disminuye de 20 a 0	Aumenta de 6 a 7	Negativa	20 m/s	-20 m/s

a) ¿Qué quiere decir cuando la velocidad es cero?

Quiere decir que no se movió, la pendiente es cero o constante.

b) ¿Qué quiere decir que comenzó en -10 m?

Quiere decir que los datos se registran desde que comenzó el estudio y estaba a 10 metros en sentido contrario del punto de referencia.

Notas

Clase 7 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Aceleración

Evidencias de aprendizaje: Analiza las características del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Vea el video con anterioridad para desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección de los mismo a durante la clase.
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de aceleración media.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, las recomendaciones y las respuesta a las actividades, lo que permitirá solucionar posibles preguntas de los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante y cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Identificar las características del concepto de aceleración. - Relacionar el concepto de aceleración con el cambio de velocidad en el tiempo. - Solucionar una situación a partir de la interpretación del concepto aceleración. b) Actividades: - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, solución de preguntas.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral
Explicación	**20 min:** • Proyecte el Video No. 23. • Ubique en este la parte donde se especifica el concepto aceleración, luego pida a los estudiantes que lean la primera parte del texto "¿Quién acelera más?" que se encuentra en la Actividad 17 de la Guía del estudiante.	• Realice la explicación de la clase a partir del cambio de la velocidad en el tiempo y, si usted lo ve necesario, recuerde el concepto de velocidad.	 Video

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	• Escriba en el tablero los nombres de los animales que aparecen en la primera parte de la guía así: -Guepardo - Avestruz - Ácaro - Halcón Así podrá iniciar la explicación del concepto a partir de su socialización. • Es importante que haga énfasis en la relación del cambio en la velocidad (Δv) en un intervalo de tiempo, pero también que ese valor de cambio en la velocidad se mantiene en todo el movimiento. Puede explicar por ejemplo: en el movimiento de una bicicleta en 2s la velocidad cambia a 5 m/s ; en 4s la velocidad cambia a 10 m/s; en 6s la velocidad cambia a 15 m/s. Eso quiere decir que cada 2s, la velocidad cambia cada 5 m/s. El cambio en la velocidad se mantiene en todo el recorrido, así la aceleración es constante.	• Acompañe la lectura y haga el ejemplo numérico en el tablero. Explique también la aplicación de la expresión matemática de la aceleración, y resuelva dudas sobre conceptos y vocabulario nuevo.	Clase magistral
Aplicación	**15 min:** • Solicite a los estudiantes que desarrollen la Actividad 18 de la Guía del estudiante. • Asigne este tiempo para desarrollar la actividad, trabajando en parejas.	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y aclare cualquier inquietud en el desarrollo de la actividad . • Es muy importante que se asegure que los estudiantes realizan correctamente la actividad, de tal manera que debe hacer el acompañamiento permanente.	Parejas
Síntesis	**10 min:** • Escoja cinco (5) estudiantes del salón de clase y pida que socialicen las respuestas a los puntos 1 y 2 de la Actividad 18. • Asigne la tarea.		Clase magistral

DESPUÉS

- **Tarea**
  Pida que desarrollen el punto 4 de la Actividad 18.
- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

Actividad 18

De acuerdo a la lectura responda:

Andrea quiere afianzar lo aprendido sobre el concepto de aceleración, es así que se planteó las siguientes preguntas:

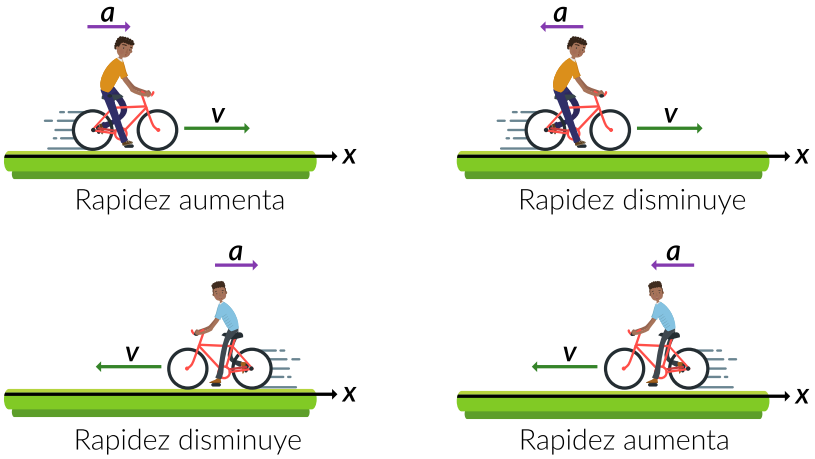
1. ¿Un objeto puede acelerar aún cuando su rapidez sea constante?

   Si, para que haya un cambio en la velocidad (aceleración) sólo sería necesario cambiar de dirección, lo que implicaría un cambio en la velocidad (rapidez-dirección). Un objeto tiene aceleración cuando hay cambio en su estado de movimiento. Es decir, cuando cambia la rapidez, cuando cambia la dirección del movimiento, o cuando hay cambio tanto de rapidez como de dirección.

2. ¿Una aceleración negativa siempre indica una reducción de rapidez? ¿Una aceleración positiva siempre significa un aumento de rapidez? De ejemplos que apoyen su respuesta.

   La rapidez aumenta (aceleración) cuando su velocidad y su aceleración están en la misma dirección. La rapidez disminuye (desaceleración) cuando su velocidad y la aceleración están en dirección contraria.

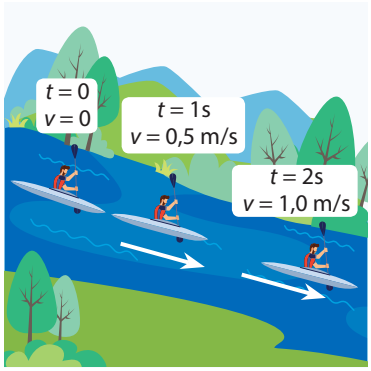
   Ejemplo:



3. Si el mismo cambio de velocidad ocurre en menos tiempo, ¿la aceleración promedio aumenta, disminuye o permanece igual?

   Si un cambio de velocidad ocurre en menos tiempo se podría afirmar que la aceleración aumenta.

   Por ejemplo:



La aceleración es de 0,5 $\frac{m}{s^2}$ pero imagine que en t = 1,5s la velocidad fue de 1,5 $\frac{m}{s}$. Esto quiere decir que la aceleración en ese tiempo fue de 1 $\frac{m}{s^2}$ es decir, cambió su velocidad en menos tiempo, su aceleración aumentó.

4. Tarea

La tabla resume cuatro situaciones que encontró Andrea en Internet (A, B, C y D) en las que un ácaro *paratarsotomus macropalpis* proveniente de California-USA experimenta un cambio de velocidad en un lapso de tiempo. Clasifique estas cuatro situaciones en orden de aceleración, de mayor a menor.

Datos	A	B	C	D
v_f	0.9 m/s	1.9 m/s	1.9 m/s	–1.0 m/s
v_i	1.9 m/s	1.0 m/s	1.4 m/s	–1.9 m/s
t_f-t_i	10 s	15 s	2 s	3 s

Definición de aceleración promedio

$$\text{Aceleración promedio} = \frac{\text{Cambio de la velocidad}}{\text{Cambio del tiempo}}$$

$$a_{prom} = \frac{\Delta_v}{\Delta_t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

La clasificación es: D, C, B, A.

Situación A

$$a_{prom} = \frac{\Delta_v}{\Delta_t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{0{,}9\,\frac{m}{s} - 1{,}9\,\frac{m}{s}}{10\,s - 0\,s} = -0{,}1\,\frac{m}{s^2}$$

Situación B

$$a_{prom} = \frac{\Delta_v}{\Delta_t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{1{,}9\,\frac{m}{s} - 1{,}0\,\frac{m}{s}}{15\,s - 0\,s} = 0{,}06\,\frac{m}{s^2}$$

Situación C

$$a_{prom} = \frac{\Delta_v}{\Delta_t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{1{,}9\,\frac{m}{s} - 1{,}4\,\frac{m}{s}}{2\,s - 0\,s} = 0{,}25\,\frac{m}{s^2}$$

Situación D

$$a_{prom} = \frac{\Delta_v}{\Delta_t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} = \frac{-0{,}1\,\frac{m}{s} - (-1{,}9\,\frac{m}{s})}{3\,s - 0\,s} = 0{,}3\,\frac{m}{s^2}$$

Clase 8 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento Uniformemente Acelerado

Evidencias de aprendizaje: 1. Analiza las características del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana. 2. Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

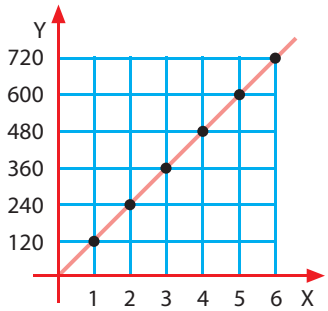
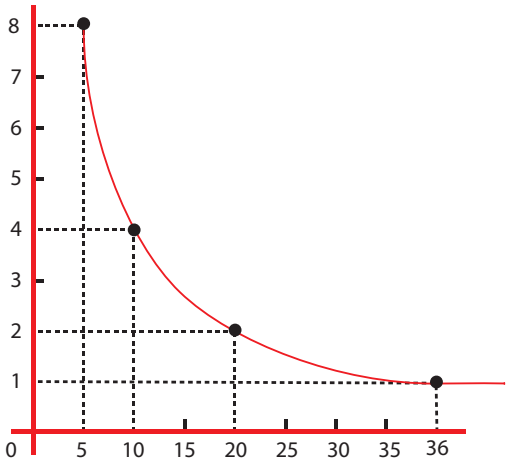
ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Tenga claro el concepto de aceleración que se desarrolló en la clase anterior.
  - Consulte acerca de las características del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A). Tenga claro que en este tipo de movimiento la velocidad es variable y la aceleración es constante.
  - Recuerde la importancia de tener claro el concepto de variable independiente (eje *X*) y variable dependiente (eje *Y*) y cómo estas se expresan en una gráfica.
  - Lea con anterioridad las actividades propuestas y sus respectivas respuestas con el fin de encontrarse preparado para cualquier pregunta de los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante.

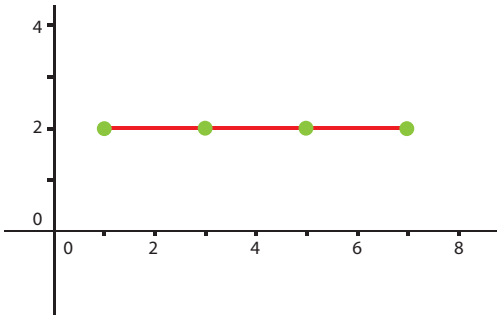
DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Dibujar con precisión gráficas que demuestran la relación entre distancia, velocidad y aceleración con el tiempo, en un movimiento uniformemente acelerado. - Deducir el comportamiento de la velocidad en el tiempo en un movimiento uniformemente acelerado. - Deducir el comportamiento de la aceleración en el tiempo en un movimiento uniformemente acelerado. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: representación de datos en gráficas y análisis de gráficas.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	**10 min:** • Realice una breve introducción al tema recordando a los estudiantes el concepto de aceleración y su diferencia y relación con la velocidad. • Dibuje en el tablero una gráfica modelo con coordenadas X y Y. En ella realice un breve ejemplo de cómo localizar puntos en un plano cartesiano. • Sobre la misma gráfica realice un ejemplo de una recta directamente proporcional, inversamente proporcional y constante. • Indique a los estudiantes que una variable independiente es aquella que modifica el comportamiento de un experimento y se representa en el eje X. La variable dependiente es la que se modifica debido al cambio de la variable independiente y se expresa en el eje Y.  Directamente proporcional  Inversamente proporcional	• Recuerde a los estudiantes que un objeto tiene aceleración cuando hay cambio en su estado de movimiento. Es decir, cuando cambia la rapidez, cuando cambia la dirección del movimiento, o cuando hay cambio tanto de rapidez como de dirección.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	 Inversamente proporcional		
Aplicación	**25 min:** • Pida a los estudiantes que lean el texto "Los trayectos del río Quito" que se encuentra en la Actividad 19 de la Guía del estudiante. • Solicite a los estudiantes que realicen la gráfica de Distancia Vs Tiempo que se encuentra en la Actividad 20. Asigne para ello diez (10) minutos. • Por último, pida a los estudiantes que elaboren la gráfica de Velocidad Vs Tiempo que se encuentra en la Actividad 21. Asigne para ello diez (10) minutos.	• Pase constantemente por cada una de las parejas observando y retroalimentando la actividad. • Mientras la clase realiza las gráficas, realice preguntas a todo el grupo que le permitan evaluar el desarrollo de la actividad.	Parejas
Síntesis	**10 min:** • Solicite a sus estudiantes que desarrollen la Actividad 22.	• Si el tiempo no es suficiente para finalizar esta actividad, solicite a sus estudiantes realizar de tarea para la siguiente clase.	Parejas

DESPUÉS

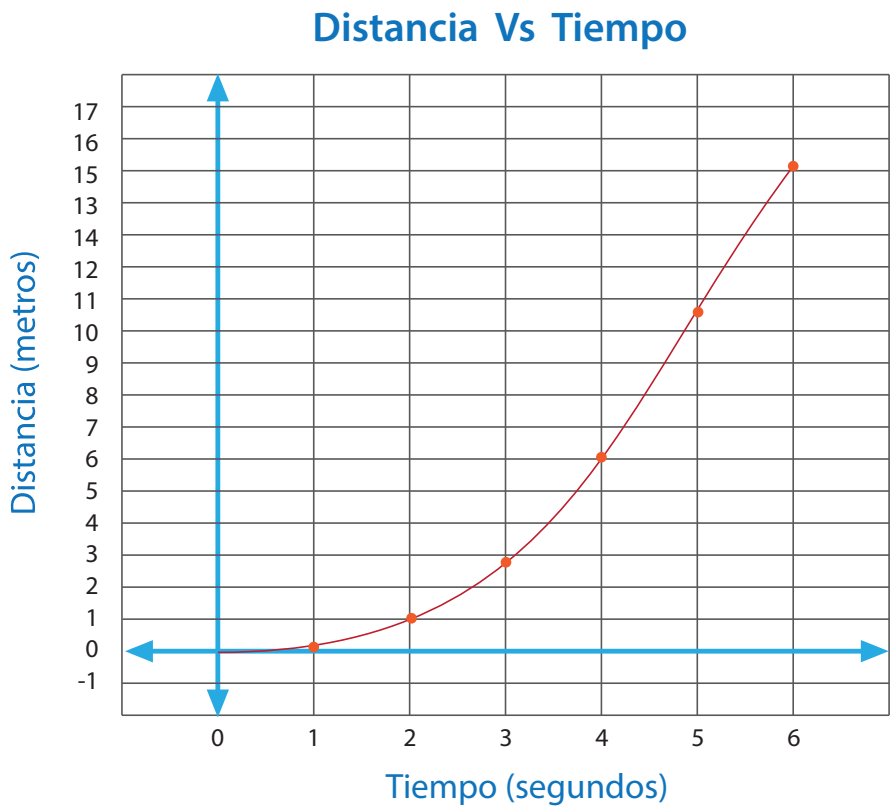
- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante, hoja tamaño carta, una pelota pequeña, tres (3) vasos plásticos, agua, una botella pequeña de aceite y una canica.

RESPUESTAS

- **Actividad 20**

1. Usando la tabla que realizó Aura durante su viaje realice una gráfica de Distancia Vs Tiempo en la hoja de gráfico que se muestra a continuación.

Posición (metros)	0	0,05	1,1	3,15	6,2	10,25	15,3
Tiempo (segundos)	0	1	2	3	4	5	6

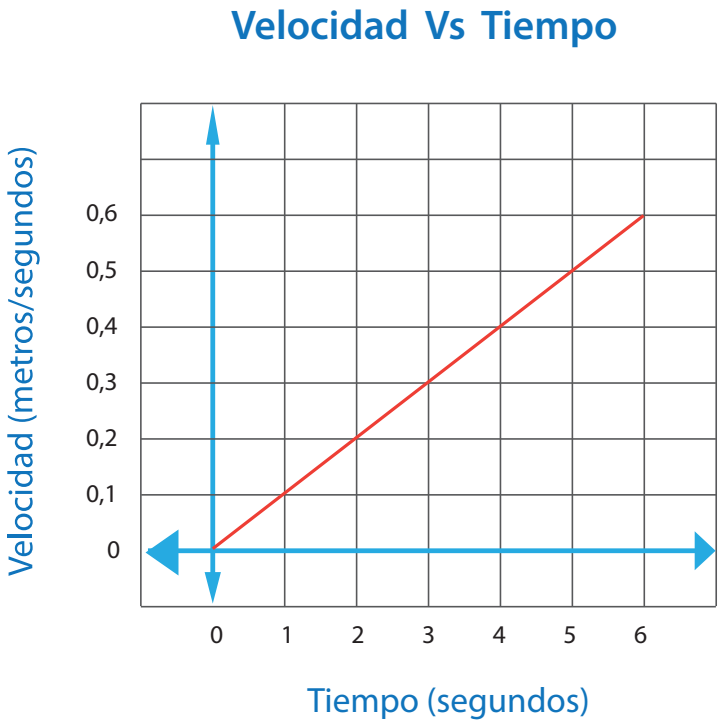


▸ **Actividad 21**

1. La mamá de Aura le pidió que calculara la velocidad en cada uno de los puntos. Aura registró sus resultados en la siguiente tabla.

Distancia (metros)	0	0,05	1,1	3,15	6,2	10,25	15,3
Tiempo (segundos)	0	1	2	3	4	5	6
Velocidad (metros/segundo)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6

Realice la gráfica de Velocidad Vs Tiempo usando la tabla de resultados de Aura.



Actividad 22

El viaje de Aura por el río Quito demuestra el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A). Este movimiento tiene dos características principales que se pueden deducir a partir de la gráfica de la actividad anterior.

1. Indique cómo es el comportamiento de la velocidad en el (M.R.U.A). Es decir, ¿varía con el tiempo, es directamente proporcional, o es inversamente proporcional? Explique su respuesta.

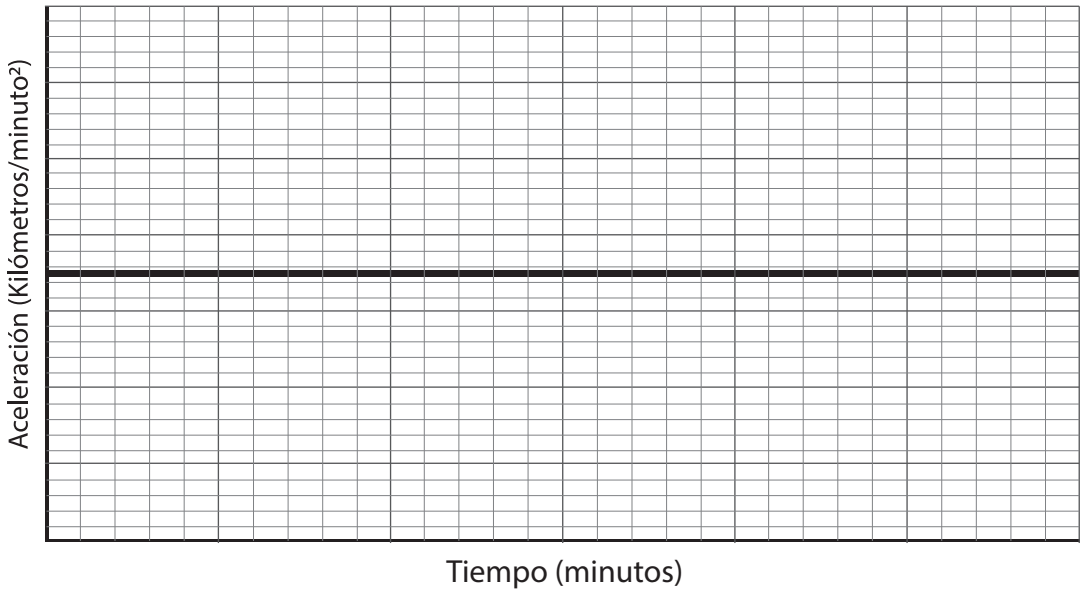
   Es directamente proporcional debido a que la velocidad aumenta al aumentar el tiempo en la misma proporción cada minuto.

2. A partir de la gráfica, ¿se puede deducir que la aceleración es variable o es constante? Explique su respuesta.

   La aceleración es constante teniendo en cuenta que la velocidad aumenta de manera proporcional.

3. Si tuviera que mostrar con una gráfica la relación entre la aceleración y el tiempo ¿cómo sería? Dibújela en la hoja de gráfica que se encuentra a continuación.

Aceleración Vs Tiempo



Clase 9 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento uniformemente acelerado (Caída libre y lanzamiento vertical)

Evidencias de aprendizaje: 1. Analiza las características del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana. 2. Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Para esta clase es importante tener claro el concepto de aceleración y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A). Tenga en cuenta que en este tipo de movimiento la aceleración es constante y que la velocidad varía de forma directamente proporcional al tiempo.
  - Consulte los conceptos de caída libre y gravedad.
  - Lea con anterioridad las actividades propuestas y sus respectivas respuestas con el fin de encontrarse preparado para cualquier pregunta que formulen los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, hoja tamaño carta, una pelota pequeña, tres (3) vasos plásticos, agua, una botella pequeña de aceite y una canica.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**2 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Deducir el comportamiento de la aceleración de un cuerpo en caída libre y lanzado verticalmente. - Relacionar la fuerza de gravedad con la aceleración de un cuerpo en caída libre y lanzado verticalmente. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, práctica de laboratorio, cuestionario.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral
Explicación	**15 min:** • Lea con los estudiantes el texto "¿Cómo caen los cuerpos?" que se encuentra en la Actividad 23 de la Guía del estudiante.	• Cuando realice la lectura con los estudiantes pida a varios de ellos que la lean en voz alta. De esta forma los vinculará a la actividad y los mantendrá atentos.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	• Pida a los estudiantes que solucionen el Cuadro de diálogo No. 10 y revise la respuesta con ellos. • Divida a los estudiantes en grupos de 4 o 6 personas.	• Durante la lectura realice preguntas sencillas a aquellos estudiantes que se encuentren distraídos, pero siempre procurando que sean muy sencillas de responder, para así motivarlos a involucrarse en la lectura. • Indique a los estudiantes que cada grupo debe realizar ambos experimentos, por lo tanto, cada uno de éstos debe dividirse en subgrupos.	
Aplicación	**16 min:** • Solicite a los estudiantes que desarrollen los experimentos 1 y 2 de la Actividad 24. • Es importante que cada grupo se divida en dos con el fin de cubrir los dos experimentos propuestos.	• Indique a los estudiantes la importancia de las tablas datos y cómo diligenciarlas. Rote continuamente por cada grupo revisando que lo estén haciendo bien. • Recuerde a los estudiantes que en la parte 2 del Experimento 1 deben plantear dos hipótesis. • Indique a los estudiantes que en esta parte de experimentación solamente se recolectarán datos en las tablas y que las preguntas se realizarán después.	4-6 Grupos de cuatro o seis
Síntesis	**15 min:** • Solicite a los estudiantes que respondan las preguntas de cada uno de los experimentos.	• Si el tiempo no es suficiente para finalizar esta actividad, solicite a los estudiantes realizar de tarea para la siguiente clase.	4-6 Grupos de cuatro o seis

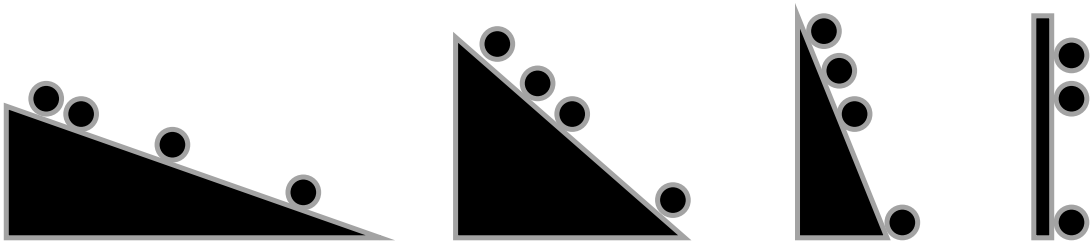
DESPUÉS

▸ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante.

RESPUESTAS

Actividad 23

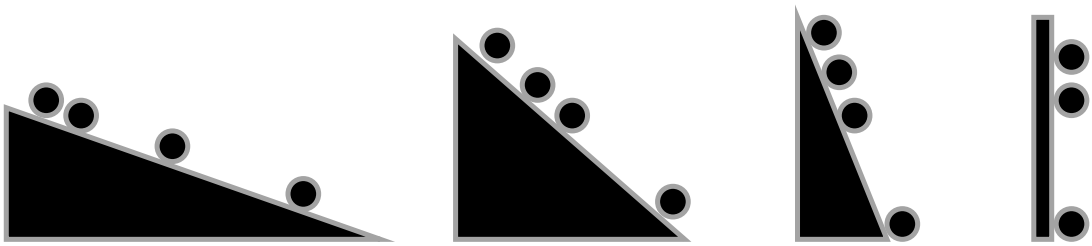
El grupo de Alejandra, Juancho y José Luis realizó las siguientes estructuras midiendo el tiempo de caída:



a. b. c. d.

Cuadro de diálogo 10

De acuerdo a las estructuras de Juancho, Alejandra y José Luis, ¿en cuál estructura la bola adquiere mayor aceleración?



a. b. c. d. X

¿Por qué?

Un plano de 90° no genera resistencia con la superficie. Entre más sea inclinado el plano experimentará mayor aceleración. En la estructura d le permite a la bola caer libremente debido a la fuerza de gravedad.

Actividad 24

Experimento 1: Comprobando las afirmaciones de Galileo

Parte 1

Con base a la lectura, la tabla y el experimento responda:

a) ¿Qué afectó los tiempos de caída cuando tenía la hoja sin arrugar con respecto a la pelota? ¿Por qué?

La hoja sin arrugar tiene un mayor área o superficie de contacto, lo cual genera mayor resistencia contra el aire. Al disminuir su tamaño, tiene menor superficie de contacto y por lo tanto genera menor resistencia. Lo mismo sucede con la pelota.

b) ¿Cómo son los tiempos de caída en el experimento con la bola de papel y la pelota? ¿Se relaciona esta experiencia con las afirmaciones de Galileo?

Se evidencia que la hoja en su estado inicial genera mayor resistencia al aire, pero al arrugarla y al disminuir su resistencia, los tiempos de la pelota y la bola de papel son iguales. Esto podría podría confirmar las postulados de Galileo respecto a la caída de los cuerpos, ya que despreciando los efectos del aire todos los cuerpos sin importar la masa caen al mismo tiempo.

Parte 2

5. Con base a la lectura y al experimento responda:

   a) ¿Cayeron los objetos según las afirmaciones de Galileo? Explique por qué esto no sucede cuando los objetos caían cada cual por su lado (punto 1)

   Cuando los objetos caían por separado, la hoja cae después del libro ya que por la forma de la hoja el aire afecta la caída de esta. una vez se coloca la hoja encima del libro, el libro elimina el efecto del aire sobre la hoja, por tal razón, la hoja no se despega de la superficie del libro y caen según las afirmaciones de Galileo al mismo tiempo con la misma aceleración, ya que los efectos del aire se eliminan.

Experimento 2: ¿La masa afecta el tiempo de caída de los objetos?

De acuerdo a la lectura y al experimento 2 responda:

a) ¿Cómo fue el tiempo de caída de la canica con las diferentes sustancias?¿En cual cayó en menor tiempo?

El tiempo de caída es diferente en cada sustancia. En el aceite, la canica toma más tiempo en llegar al fondo del tubo y menor tiempo en el agua y el aire.

b) ¿Afecta la masa el tiempo de caída de la canica?

La masa de la canica no varía, por lo tanto la masa es una constante y no afecta la caída de esta.

c) Un balón de fútbol y una canica se sueltan desde el edificio más alto de Chocó, despreciando los efectos del aire. ¿Cual es la diferencia en la aceleración entre el balón de fútbol y la canica?

La aceleración debida a la gravedad de todos los cuerpos en el planeta Tierra es igual sin importar su masa. Es decir, la masa no afecta la caída de los cuerpos, despreciando los efectos del aire. El balón de fútbol y la canica caerán al mismo tiempo.

Clase 10 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Cantidades vectoriales y escalares

Evidencias de aprendizaje: Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Vea el video anterioridad para poder desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase. En este se explican los conceptos de cantidades escalares y vectoriales.
  - Prepare explicaciones que le permitiran orientar la clase a partir de preguntas hechas por los estudiantes o hechas por usted hacia los estudiantes para revisar conceptos previos.
  - Lea la Guia del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre cantidades escalares y vectoriales teniendo en cuenta ejemplos de la vida cotidiana.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, así como las recomendaciones y respuestas a actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante y cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Comparar cantidades escalares y vectoriales. - Describir la magnitud, dirección y sentido de una cantidad vectorial a través de ejemplos. b) Actividades: - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, situación problema, ejercicio en grupo.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral
Explicación	**12 - 15 min:** • Proyecte el Video No. 24. • Pida a los estudiantes que lean el texto "Cantidades escalares y vectoriales" que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 25 de la Guía del estudiante y que desarrollen el punto 2.	• Antes de hacer la lectura puede preguntar a los estudiantes qué palabras se les viene a la mente o con qué palabras relacionan los términos escalar y vector.	 Video

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación		• Puede explicar de dónde vienen la palabra vector y la palabra escalar, con el fin de darles un significado de estas palabras. • Después de hacer la lectura, puede comenzar pidiendo a los estudiantes que den ejemplos de cantidades escalares y vectoriales que usan en la vida diaria.	
Aplicación	**15 min:** • Pida a los estudiantes que lean el texto "Cantidad vectorial: el desplazamiento" que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 26 de la Guía del estudiante y que luego desarrollen los puntos 2 y 3. • Disponga el tiempo que pueden tardar los estudiantes para desarrollar la lectura y los ejercicios .	• Aclare cualquier inquietud en el desarrollo de la lectura. • No de la respuesta a los estudiantes inmediatamente si ellos inicialmente no comprenden. • Permitales leer nuevamente y brinde otros ejemplos.	Individual o en parejas
Síntesis	**15 min:** • Organice grupos de cuatro (4) estudiantes y solicite que compartan sus respuestas y discutan la solución de las mismas. • Asigne la tarea.	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y apoye si necesitan ayuda en la realización de los pasos.	4 Grupos de cuatro

DESPUÉS

▸ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

▸ **Actividad 25**

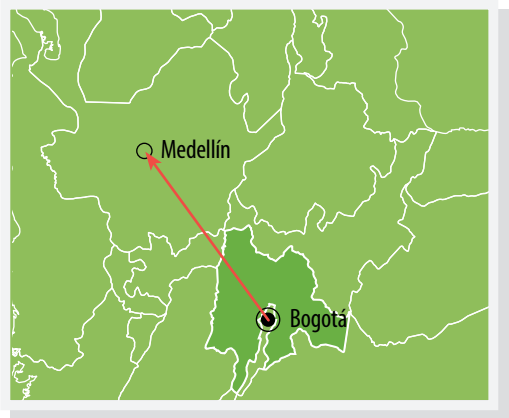
2. Clasifique las siguientes cantidades como cantidades escalares o vectoriales:

a) 12 km	escalar	d) 75°, 2 cm	vectorial
b) 1 m, sur	vectorial	e) 100 km/hr, 0°	vectorial
c) 45°C	escalar	f) 350 cm^3	escalar

Actividad 26

2. Un auto viaja de Bogotá a Medellín.

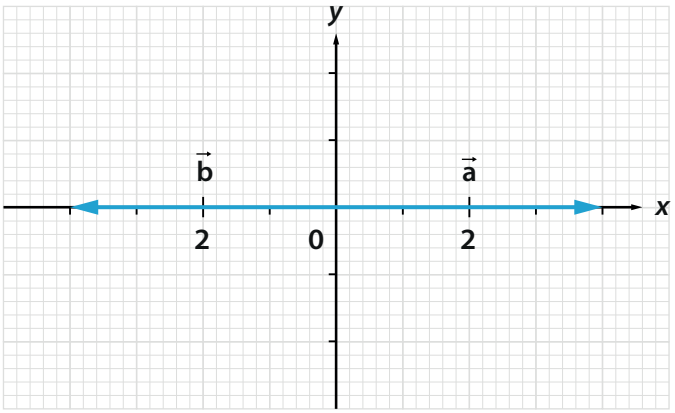
   a) Trace en el mapa en color rojo el vector que representa el desplazamiento del auto.



   b) La magnitud del vector en cm. es:
   puede variar según la gráfica

   c) La dirección del vector es:
   45º noroeste

3. En la siguiente gráfica, los vectores *a* y *b* están en azul.



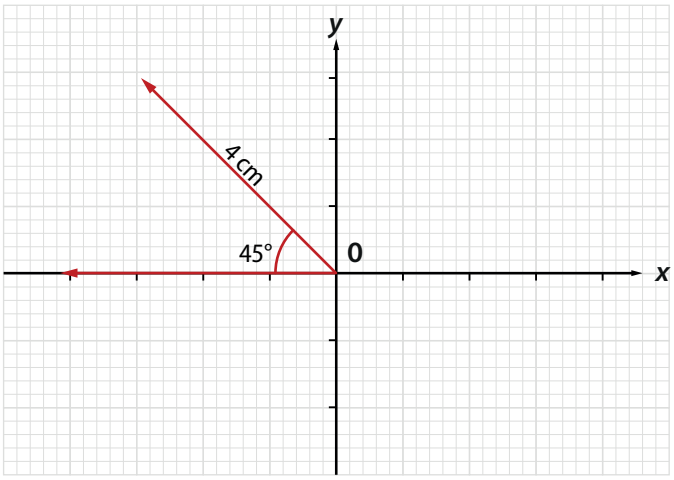
Indique en cada vector:

	a	*b*
Magnitud	4	4
Dirección	Derecha	Izquierda

Actividad 27

Utilizando un eje coordenadas (X, Y), dibuje un vector AB (cola-cabeza) que:

1. Tenga una magnitud de 4 cm
2. Tenga dirección 45º noroeste.



ANEXOS

Lectura 8

Cantidades escalares y vectoriales

Ejemplos de cantidades escalares: número de manzanas, volumen de gaseosa, área del patio de recreo, temperatura.

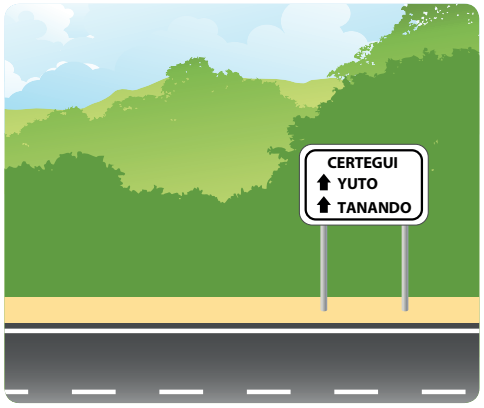
Cantidad escalar

En Matemáticas, un **número** es algo que representa una cantidad. Por ejemplo, si usted tiene cinco (5) libros, seis (6) manzanas y una (1) bicicleta, el 5, 6 y 1 representan cuántos tiene de cada objeto. Estas cantidades se conocen como **cantidades escalares**. Así mismo, si decimos que el volumen de una botella de gaseosa es de 1.5 litros, que el área del patio de recreo es de 300 m^2, que la temperatura de un niño con fiebre es de 38°C, todas estas cantidades mencionadas también son cantidades escalares y estas se conocen cuando especificamos su magnitud, es decir su valor numérico y la unidad utilizada en la medición. La masa, distancia y la rapidez también son ejemplos de cantidades escalares.

Nota:

En Física se usa la palabra magnitud para referirse a la parte escalar del vector.

Cantidad vectorial



Por otro lado, una **cantidad vectorial**, es un escalar con una dirección y un sentido. Por ejemplo, si viaja 5 km por la carretera principal de Quibdó hacia Yuto, la cantidad escalar (magnitud) es 5 km y por la carretera principal hacia Yuto (dirección) es un vector.

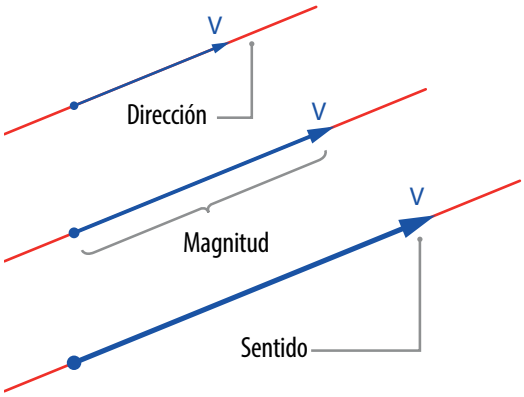
Otro ejemplo es un hombre que conduce su automóvil hacia el sur a lo largo de una carretera a 70 km /h. Lo que hemos dado aquí es un vector: la velocidad. El automóvil se mueve con una magnitud de 70 km/h y hacia donde va, al sur (dirección). Por lo tanto, sabemos la velocidad y la dirección del auto. Estas dos cantidades, una magnitud y una dirección forman un vector que llamamos **velocidad**.

Hemos visto entonces que cualquier cantidad que requiera tanto magnitud como dirección para su descripción completa es una **cantidad vectorial.**

Entre los ejemplos de cantidades vectoriales están la fuerza, la velocidad, la aceleración y el desplazamiento.

Lectura 9

Cantidad vectorial: el desplazamiento



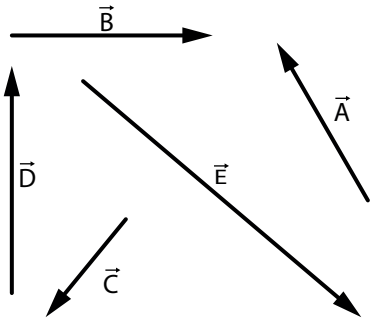
Imagínese un auto que viaja de Quibdó hacia Medellín siguiendo la ruta que marca el mapa. El auto sufre un cambio de posición. Sale del punto A (Quibdó) y se dirige hacia el punto B (Medellín). El cambio de posición está definido por el segmento AB, denominado desplazamiento. En otras palabras, el **desplazamiento** de un cuerpo es el segmento que une su posición inicial con su posición final. Es importante no confundir **desplazamiento** con **trayectoria**, es decir el camino recorrido por un cuerpo en movimiento. Un avión que fuese de Quibdó a Medellín seguiría una trayectoria diferente al automóvil pero su desplazamiento sería el mismo.

Suponga que usted desea informar a la policía acerca del desplazamiento del auto mencionado. Si sólo le indica que se desplazó 231 km, es decir le da a conocer la magnitud del desplazamiento, el agente de la policía no podría formarse una idea del cambio de posición del auto. Dicho cambio de posición pudo haber ocurrido en cualquier dirección, la cual usted no especificó. Por lo tanto, es necesario informar la dirección del desplazamiento, que se produjo en la dirección de la recta que pasa por Quibdó a Medellín.

El desplazamiento queda definido cuando se especifican su **magnitud** y su **dirección**. Estas dos características pueden proporcionarse al mismo tiempo, si representamos el desplazamiento con la flecha AB que se muestra en la figura: la magnitud del desplazamiento está representada por su longitud a escala apropiada; su dirección corresponde a la de la recta del segmento AB, y su sentido está indicado por la punta de la flecha.

Representación de una cantidad vectorial

Los vectores se representan con flechas y se denotan con símbolos que tienen una flecha apuntando hacia la derecha sobre estos o letras en mayúscula y negrilla. Por ejemplo: A, V y F. En física se representan los vectores de **aceleración (a)**, **velocidad (v)** y **fuerza (F)**, lo que significa que tienen una magnitud y una dirección.

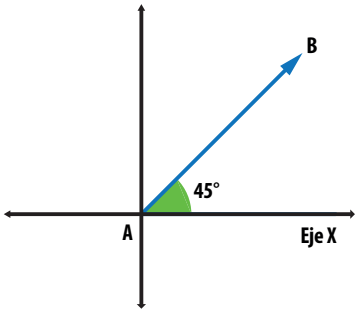


$\vec{a}$ = aceleración $\vec{F}$ = fuerza $\vec{v}$ = velocidad

Nota:

El método más simple de expresar la dirección es a través de direcciones relativas: a la izquierda, a la derecha, adelante, atrás, arriba y abajo. Otro método común de expresar direcciones es utilizar los puntos de una brújula: Norte, Sur, Este y Oeste.

Si un vector no apunta exactamente en una de las direcciones de la brújula, entonces usamos un ángulo. Por ejemplo, podemos tener un vector que apunta 45° al noreste. Para esto se traza una línea recta horizontal debajo del punto A y se mide los grados desde esta recta (eje X) a la recta AB.



Clase 11 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Componentes de un vector

Evidencias de aprendizaje: Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre componentes de un vector y si puede suma de vectores.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, así como las recomendaciones y respuestas a las actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de sus estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guia del estudiante, regla y cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Determinar de manera gráfica los componentes de un vector. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y ejercicio en grupo.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	Clase magistral
Explicación	**10 min:** • Pida a los estudiantes que miren cuidadosamente la figura Componentes del vector V que aparece en la Actividad 28 de la Guía del estudiante. • Antes de comenzar la lectura pida a los estudiantes que identifiquen cuántas flechas observan en la figura y de qué colores. • Luego explique que cada vector tiene un componente en los ejes X y Y. Puede preguntarles para qué sirve hacer diagramas con componentes de vectores.		Clase magistral
Aplicación	**20 min:** • Solicite a los estudiantes que lean el texto "Componentes de un vector" que se encuentra en la Actividad 28 de la Guía del estudiante, y que desarrollen el punto 1 de la Actividad 29. • Disponga el tiempo que pueden tardar los estudiantes para desarrollar la lectura y los ejercicios .	• Aclare cualquier inquietud en el desarrollo de la lectura. • No brinde la respuesta a los estudiantes inmediatamente si ellos nicialmente no comprenden. Permítales leer nuevamente y brinde otros ejemplos.	Individual

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	**10 min:** • Organice grupos de cuatro (4) estudiantes y solicite que desarrollen el punto 2 de la Actividad 29. • Permita que los estudiantes discutan en grupo la respuesta de este punto y luego socialicen sus conclusiones .	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y apoye si necesitan ayuda en la realización de los pasos.	4 Grupos de cuatro

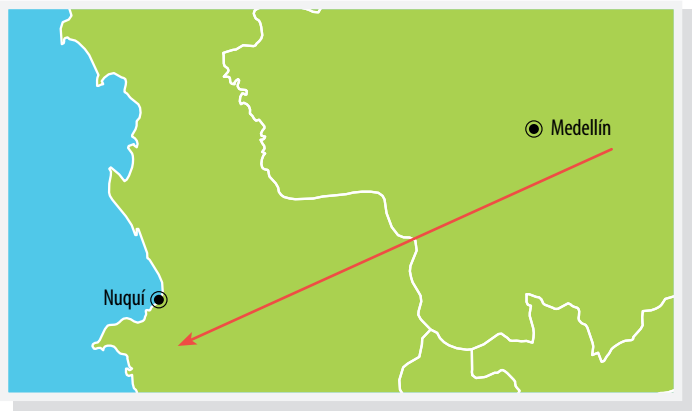
DESPUÉS

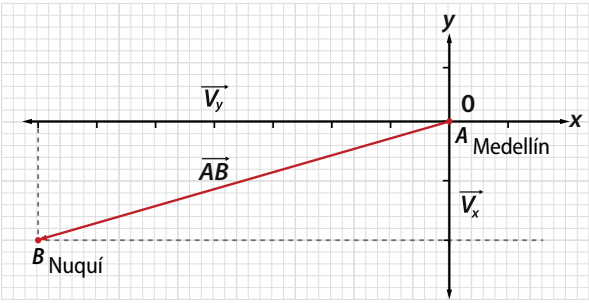
▶ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

▶ **Actividad 29**

1. Un avioneta viaja de Medellín a Nuquí con un desplazamiento de 262 km. Utilice el mapa a continuación y diagrame sobre el mapa (sistema de coordenadas X,Y) tomando el punto A (0,0) a la ciudad de Medellín y el punto *b* (Nuquí).
   a) Dibuje el vector.
   b) Dibuje los componentes del vector en el eje X y Y.
   c) Encuentre las magnitudes de los componentes del vector *AB*.





2. Observe la figura a continuación y analice si sería más fácil empujar o tirar de una carretilla para hacerla subir un escalón. ¿Por qué? La figura muestra un diagrama vectorial de cada caso.

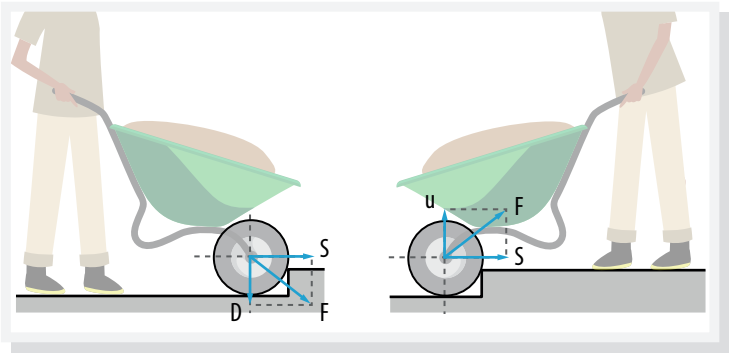


Figura A **Figura B**

La figura muestra que es más fácil halar la carreta ya que la fuerza va en dirección de la persona con un componente vertical hacia arriba (componente eje Y) y el otro componente horizontal hacia la derecha (componente eje X). Empujando, la fuerza va hacia el escalón y las fuerzas resultantes son: la vertical hacia abajo (componente eje Y) va hacia el piso y la fuerza F en contra del escalón, lo cual no permitiría mover la carreta.

Clase 12 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento parabólico (independencia de movimientos)

Evidencias de aprendizaje: Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante para ubicarse respecto a las instrucciones que aquí se le ofrecen. Esta guía permite a los estudiantes aproximarse al tema de movimiento parabólico (independencia de movimiento) por medio de una práctica grupal.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de movimiento parabólico, velocidad inicial, movimiento vertical y horizontal, plano (X) y (Y), trayectoria, velocidad.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Monedas u objetos del mismo peso y tamaño.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**8 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Comprender la independencia de las velocidades en un movimiento parabólico o de proyectil. - Analizar este tipo de movimiento a partir de la de la independencia de los movimientos en un plano X Y. - Identificar el movimiento combinado por medio de casos comunes. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: práctica con moneda, lectura, solución de preguntas. • Exprese a sus estudiantes la importancia de considerar un movimiento en contexto, es decir por medio de casos reales.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Señale la importancia de abordar un tema desde la práctica.	 Clase magistral
Explicación	**8 min:** • Lea la introducción de la práctica y asigne dos minutos para formar parejas. • Explique la práctica que los estudiantes harán hoy en clase.		 Clase magistral Parejas

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	**30 min:** • Solicite a los estudiantes que desarrollen la Actividad 30. • Permita que inicien leyendo por parejas las instrucciones que aparecen en la Guía del estudiante. • Enfatice en la necesidad de tomar datos ordenados en la tabla. • Disponga el tiempo que pueden tardar para desarrollar la actividad (15 minutos máximo). • Pida que lean el texto "Los movimientos horizontal y vertical son independientes" que se encuentra en la Actividad 31 de la Guía del estudiante. • Luego pida que respondan las preguntas de la Actividad 32.	• Aconseje a sus estudiantes estar atentos a los tiempos y datos que anotan en la tabla.	Parejas
Síntesis	**8 min:** • Pida a los estudiantes que elaboren una conclusión sobre la práctica. • Explique que disponen de tres (3) minutos para conversar por grupo y definir un delegado que exprese la conclusión al resto de la clase.		4 Grupos de cuatro

DESPUÉS

▸ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
Guía del estudiante.

RESPUESTAS

▸ **Actividad 32**

1. Imagínese que una pelota de béisbol es bateada de tal modo que resulta en un movimiento parabólico. Una vez en el aire, y despreciando la fricción que él mismo genera, es importante preguntarse:
   a) ¿Cuál será la aceleración vertical de la bola?
   b) ¿Cuál será la aceleración horizontal de la bola?

   La aceleración vertical de la bola es la que experimentará por la gravedad *g*, ya que se habla de una caída libre y dicha aceleración es constante. La aceleración horizontal de la bola es cero ya que la componente de la velocidad en X es constante al tratarse de un movimiento rectilíneo uniforme.

2. Estudiante 1 ¿Qué ocurre en cada punto respecto a los componentes de la velocidad de la moneda?

   En el Punto *A* solo hay un componente de velocidad en X ya que este corresponde a la velocidad con la que la moneda inicia su movimiento. El componente de la velocidad en Y es cero por lo tanto no hay componente dibujada.

   En el Punto *B* el componente de la velocidad horizontal tiene el mismo valor inicial ya que permanece constante. En ese punto la aceleración debida a la gravedad muestra un componente de la velocidad en Y.

En el Punto *C* el componente de la velocidad horizontal tiene el mismo valor inicial ya que permanece constante. En ese punto, la aceleración debida a la gravedad muestra un componente de la velocidad en Y mayor que el punto *B* debido a que a medida que cae su velocidad cambia.

En el punto *D* el componente de la velocidad horizontal tiene el mismo valor inicial ya que permanece constante. En ese punto, la aceleración debida a la gravedad muestra un componente de la velocidad en Y mayor mostrando la máxima aceleración que va a adquirir justo antes de tocar el suelo.

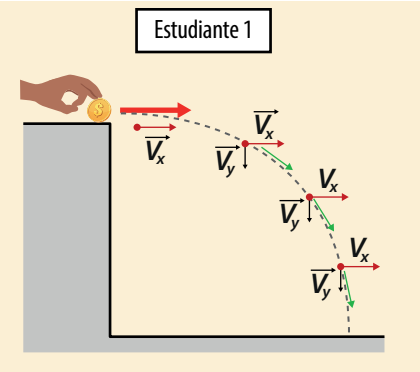
- Estudiante 1 ¿ Qué ocurre en cada punto respecto a las componentes de la velocidad de la moneda?

Punto A solo hay una componente de velocidad en X ya que esta corresponde a la velocidad con la que la moneda inicia su movimiento, el componente de la velocidad en y es cero por lo tanto no hay componente dibujada.

Punto B el componente de la velocidad horizontal tiene el mismo valor inicial ya que permanece constante. En ese punto la aceleración debida a la gravedad muestra un componente de la velocidad en Y.

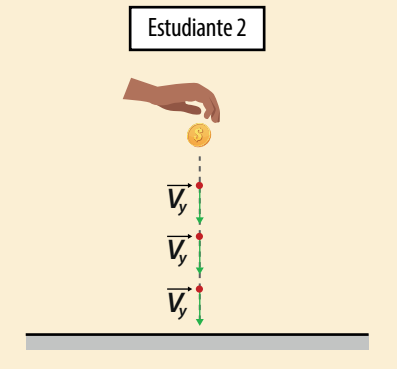
Punto C el componente de la velocidad horizontal tiene el mismo valor inicial ya que permanece constante. En ese punto la aceleración debida a la gravedad muestra un componente de la velocidad en Y mayor que el punto B debido a que a medida que cae su velocidad cambia.

Punto D el componente de la velocidad horizontal tiene el mismo valor inicial ya que permanece constante. En ese punto la aceleración debida a la gravedad muestra un componente de la velocidad en Y mayor mostrando la máxima aceleración que vá a adquirir justo antes de tocar el suelo.



Estudiante 2 ¿ Qué ocurre en cada punto respecto a las componentes de la velocidad de la moneda?

En el punto A, B y C no hay componente horizontal, ya que no existe una velocidad en el eje X. Así mismo no hay movimiento horizontal. En este caso, el componente de la velocidad en Y coincide con la velocidad de la moneda. En cada punto el vector es más largo ya que su velocidad va aumentando a medida que cae.



Clase 13 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Características movimiento parabólico y semiparabólico

Evidencias de aprendizaje: Analiza las características del movimiento bidimensional (parabólico) a partir del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Vea el video con anterioridad para desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección del mismo durante la clase. En este se explican las características del movimiento parabólico y semiparabólico. Con la información que obtenga de él, podrá orientar la clase y plantear preguntas para los estudiantes.
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el movimiento parabólico o de proyectiles.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, así como las recomendaciones y las respuestas a las actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Televisor o *Video beam* con sonido.
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, cartuchera.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Identificar las características del movimiento parabólico y semiparabólico. - Relacionar los ángulos de lanzamiento con los conceptos altura máxima y alcance máximo (distancia). - Solucionar situaciones a partir de la interpretación del movimiento parabólico y semiparabólico. b) Actividades: - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de preguntas.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes , estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral
Explicación	**20 min:** • Proyecte el Video No. 25. • Pida a los estudiantes que lean la la introducción y la primera parte del texto "Diviértase aplicando física en el deporte" que se encuentra en la Actividad 33 de la Guía del estudiante.	• Acompañe la lectura haciendo pausas cuando considere necesario para explicar dichos conceptos.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	• Dibuje en el tablero un cuadro comparativo así: **Características** Movimiento Semiparabólico | Movimiento Parabólico • Utilice la tabla para dar la explicación, y desarrollar la clase a partir de la lectura. • Realice la explicación de los conceptos utilizando la tabla y retomando la clase 12 en donde se enunció la independencia de movimientos en cada eje. • Si usted lo considera, escriba en la tabla dichos conceptos para dar claridad a las características del movimiento parabólico. • Es importante que haga énfasis en que el movimiento parabólico está compuesto de dos movimientos independientes: el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (caída libre).		
Aplicación	**15 min:** • Solicite a los estudiantes que desarrollen la Actividad 34. • Disponga el tiempo que pueden tardar los estudiantes para desarrollar la actividad por parejas.	• Observe permanentemente el trabajo de los estudiantes y aclare cualquier inquietud en el desarrollo de esta. • Es muy importante que se asegure que los estudiantes realizan correctamente la actividad, de tal manera que debe hacer el acompañamiento permanente.	Individual o en parejas
Síntesis	**10 min:** • Escoja dos (2) estudiantes a los que les puede entregar cualquier objeto, como: 1 marcador, moneda, borrador etc. • Pida que cada uno intente modelar un movimiento parabólico y un movimiento semiparabólico con dicho objeto. • Después pida que realicen el mismo tipo de movimiento pero variando el ángulo de lanzamiento en el caso del movimiento parabólico. • Luego pase otros dos estudiantes que enuncien las características de los movimientos realizados por sus compañeros y analicen dichos movimientos. • Asigne la tarea.	• Puede encaminar la socialización relacionando el punto 2 de la actividad 34 con lo que realicen los estudiantes (simulación movimiento parabólico y semiparabólico).	Plenaria

DESPUÉS

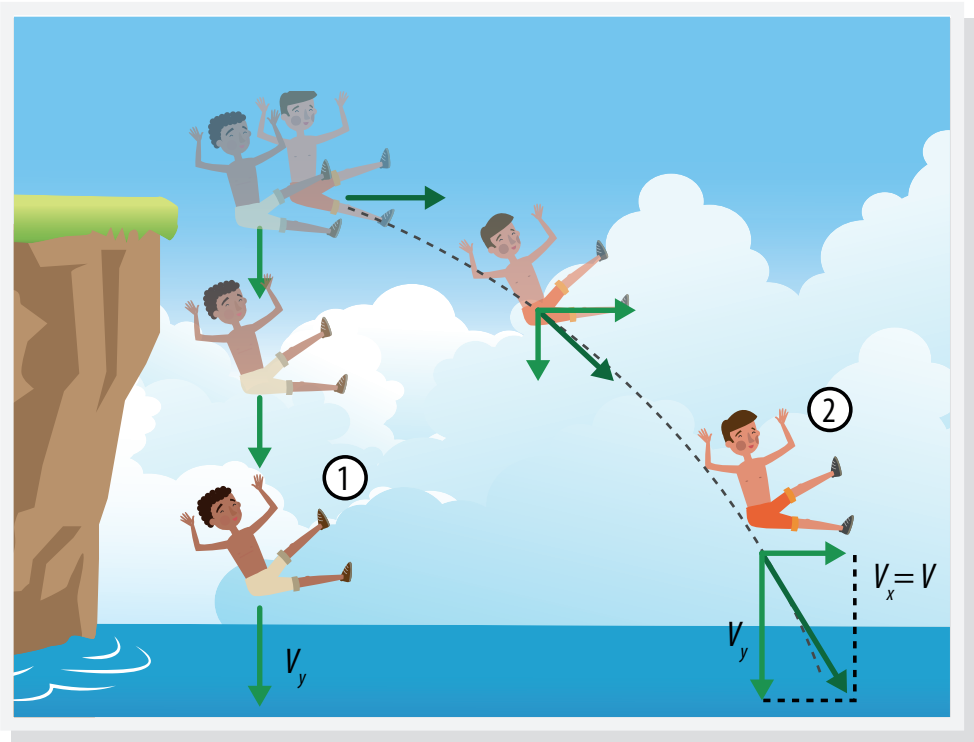
- **Tarea**
  Responder la Actividad 35 de la Guía del estudiante.
- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  - 5 hojas tamaño carta.
  - Cinta.
  - Tijeras.
  - Regla.
  - Hilo caucho, o cualquier elástico de 30 cm máximo.
  - Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

- **Actividad 34**

Con base a la lectura responda la siguientes situaciones:

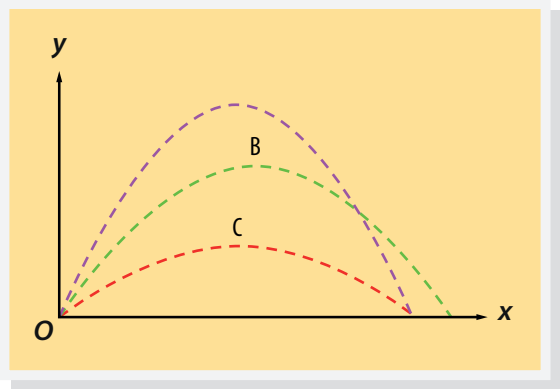
1. Dos niños se lanzan al mar en Bahía Solano desde una altura. El Estudiante 1 se deja caer libremente; el Estudiante 2 corre desde el risco con una velocidad horizontal. ¿La velocidad con la que el Estudiante 2 se zambulle en el mar es mayor que, menor que o igual a la rapidez del Estudiante 1?



La velocidad con la que el Estudiante 2 se zambulle en el lago es mayor que la del Estudiante 1, aunque los dos caen durante la misma cantidad de tiempo y su componentes de velocidad en Y son iguales al momento de la zambullida. Sin embargo, el Estudiante 2 al correr antes de caer también tiene un componente de velocidad en X. Por lo tanto, la velocidad será mayor .

2. Tres balones de fútbol (A, B y C) se patean con la misma velocidad inicial pero con diferentes ángulos de lanzamiento, como lo muestra la figura. Clasifique los movimientos parabólicos en orden según:
   a) cuál tiene componente horizontal de velocidad inicial mayor. Explique por qué.
   b) cuál tiene mayor tiempo de vuelo. Explique por qué.

3. Señale en la gráfica el punto en el que la componente de la velocidad vertical es cero. Explique por qué.



a) Como los tres balones fueron pateados con la misma velocidad inicial entonces tanto en A, B y C tendrán el mismo valor en la componente de la velocidad horizontal inicial.

b) A, B y luego C ya que la gráfica permite visualizar un aproximado del tiempo de vuelo en cada balón. El balón A tiene un ángulo más próximo a 90° por lo cual alcanza más altura que los otros dos balones. El balón B tiene un ángulo de salida aproximado de 45° ya que alcanza a mayor distancia en X. Por último, el balón C es lanzado con un ángulo menor a 45° es así que el tiempo de vuelo es el más corto y alcanza la misma distancia que el balón A.

c)

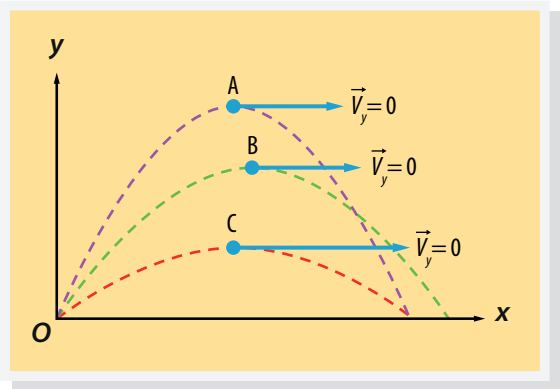


Imagen tomada de Walker, J. (2015) *Physics*. Pearson Education: U.S.

En estos puntos la componente vertical de la velocidad es cero, ya que en ese punto alcanza la altura máxima cada balón y por lo tanto comienzan a caer.

Actividad 35

Tarea

¿Cómo podría aplicar las características del movimiento parabólico en el mejoramiento de su deporte favorito?.

En esta parte cada estudiante escribirá algo diferente de acuerdo al deporte y a lo entendido en clase. Sin embargo, es probable que nombren las características de un movimiento parabólico enfatizando en la altura máxima y el alcance máximo, relacionadas desde el punto de vista de cada deporte.

ANEXOS

Lectura 12

Las características de los movimientos en el juego

La delegación de la Escuela Colegio Normal Superior San Pío X de Istmina se prepara para los juegos intercolegiados y cuenta con excelente profesores que día a día investigan más sobre entrenamientos y rutinas que les ayuden a mejorar la técnica en la ejecución de cada deporte. Este año dos profesores de Ciencias Naturales harán parte de dicha delegación. Para los deportes de voleibol, salto largo (atletismo), fútbol y basquetbol el profesor de ciencias encontró que si los deportistas conocen las características de un movimiento parabólico podrán mejorar en la técnica de su especialidad. Así que él resumió una pequeña investigación sobre las características del movimiento parabólico en un pequeño texto titulado "Diviértase aplicando la física en el deporte". Gracias a ese texto, tanto ellos como usted podrán aprender dichas características.

Diviértase aplicando la física en el deporte

Usted tal vez ha escuchado el término **movimiento parabólico** en una clase de Física o de Ciencias Naturales, pero dicho movimiento caracteriza muchas situaciones de la vida cotidiana.

Entre los ejemplos de cantidades vectoriales están la fuerza, la velocidad, la aceleración y el desplazamiento.

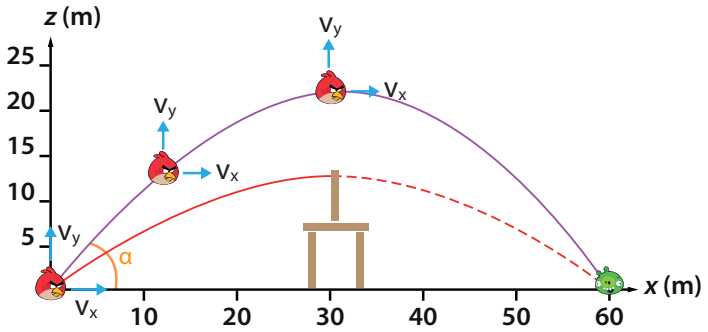


Imagen tomada y adaptada de https://sites.google.com/site/ceavlx/home/tiro-parabolico-oblicuo

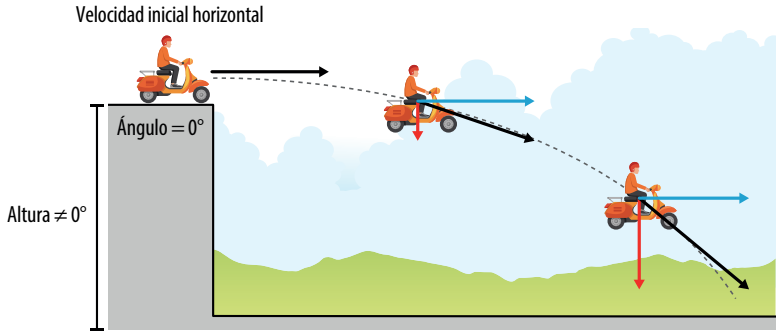
En el estudio del movimiento parabólico se utiliza un sistema coordenado con la dirección (Y) positiva apuntando hacia arriba, y la dirección (X) positiva apuntando hacia la derecha. La trayectoria se puede observar en una gráfica de (X) vs (Y). En este caso la gráfica muestra las posiciones X, Y del pájaro en varios tiempos durante su caída al suelo. Observe que el vector velocidad en X no cambia. Es decir, tiene un valor constante, por lo que la posición horizontal del pájaro aumenta de manera constante con el tiempo en un movimiento rectilíneo uniforme (velocidad horizontal constante). La posición vertical cambia en una cantidad cada vez mayor con cada intervalo de tiempo. De hecho, el movimiento vertical es el mismo que la caída libre de un objeto que se suelta desde el reposo. La combinación de estos dos movimientos produce una trayectoria curva en forma de parábola. La trayectoria parabólica es una de las características de un movimiento parabólico. Esta se produce por los efectos combinados de los movimientos horizontal y vertical que actúan de manera independiente.

Imagen tomada de Paul, G, Hewitt,. (2007). *Física conceptual*, México: Pearson educación.

Existen dos tipos de movimiento parabólico: el **semiparabolico** y el **parabólico.**

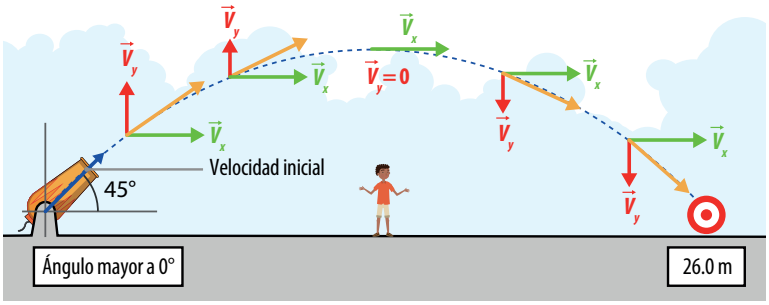
Movimiento semiparabólico

Este se caracteriza por tener una trayectoria de media parábola, y de allí su nombre. Para que describa dicha trayectoria es necesario que el movimiento comience con una altura determinada. La velocidad inicial del objeto estará dada por la velocidad horizontal y el ángulo de lanzamiento debe ser de cero grados.

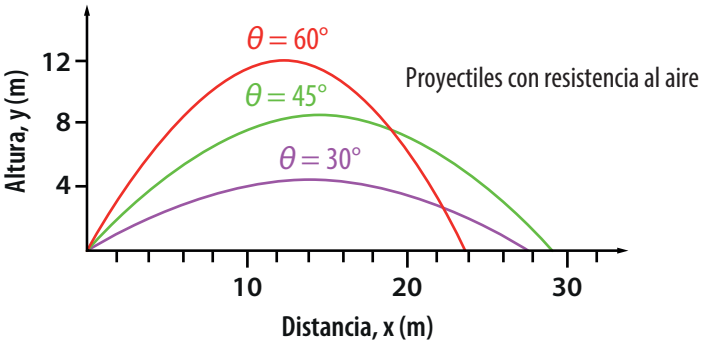


Movimiento parabólico

Se caracteriza por tener una trayectoria de una parábola. El movimiento tendrá una velocidad inicial la cual tendrá componentes en X y en Y, y debe tener un ángulo de lanzamiento diferente de 0°. Para que esta parábola sea completamente simétrica se desprecia los efectos de la fricción del aire.



¿Cuán lejos puede saltar, lanzar un balón o patear? La respuesta depende tanto de la velocidad inicial que se le dé al objeto como del ángulo de lanzamiento. El **ángulo de lanzamiento** de un movimiento parabólico relaciona la distancia y la altura. Esto quiere decir que tanto el alcance como la altura máxima dependen del ángulo.

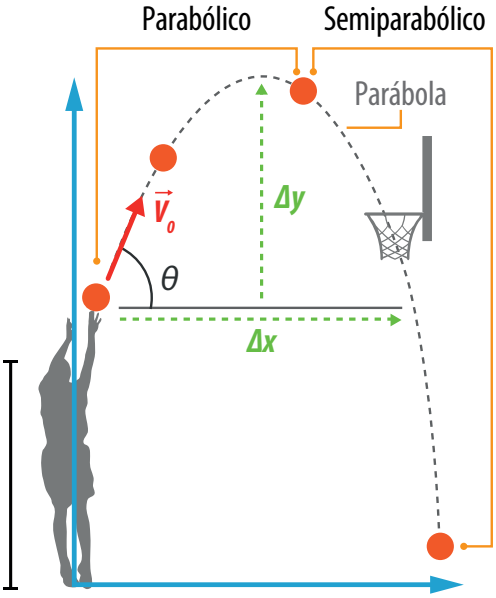


La gráfica muestra la trayectoria de tres balones con movimientos parabólico ideales (sin fricción del aire) cada uno con una velocidad de 20 m/s.

Imagen adaptada de Walker, J. (2015). *Physics*. Pearson Education: U.S.

Movimiento combinado parabólico y semiparabólico

La siguiente situación ilustra un movimiento parabólico que tiene la combinación de un movimiento semiparabólico y parabólico.



Fuentes:

- Paul, G, Hewitt,. (2007), *Física conceptual,* México: Pearson Educación.
- Walker, J. (2015) *Physics.* Pearson Education: U.S.

Clase 14 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento parabólico

Evidencias de aprendizaje: Reconoce las características del movimiento bidimensional (parabólico) a partir del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado, con el fin de establecer relaciones con herramientas y prácticas de la vida cotidiana.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante para ubicarse respecto a las instrucciones que aquí se le ofrecen.
  - Vea el vídeo de la clase 13 que le puede servir como base para este tema.
  - Esta guía permite a los estudiantes aproximarse al tema de movimiento parabólico, otorgándoles dos contextos: uno de aproximación conceptual y otro de aproximación desde la investigación, siendo este último la ruta que permite desarrollar procesos, herramientas, técnicas y conocimientos.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de **movimiento parabólico**, **velocidad**, **trayectoria, energía cinética**, **problema de investigación**.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - 5 hojas blancas.
  - Cinta.
  - 30 cm de caucho.
  - Tijeras

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Comprender el proceso de construcción de una ballesta (herramienta) para así comprender el movimiento parabólico. - Reconocer la investigación como la ruta que permite desarrollar herramientas técnicas y conocimientos. - Aproximarse al movimiento parabólico desde la historia y contexto de la herramienta. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y trabajo en grupos. • Explique el contexto de la investigación para aproximar a los estudiantes a la construcción de la ballesta. • Antes de comenzar la lectura aclare cómo la investigación ha sido un camino para abordar el conocimiento.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes , estableciendo contacto visual con ellos. • Realice la lectura y haga pausas aclarando cómo, a partir de un vacío en el conocimiento, en este caso del trayecto de los proyectiles, se desarrollaron herramientas e hipótesis sobre el tipo de recorrido que seguían los objetos cuando eran lanzados. • Haga énfasis en la importancia del trabajo en equipo y el desarrollo de roles y responsabilidades por parte de cada estudiante.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	**10 min:** • Lea con los estudiantes el texto "¿La investigación sirve para comprender la Física?" y reparta materiales. • Pida a los estudiantes que por grupos lean el texto "¿Cómo construir una ballesta? ¡Manos a la obra!" con las instrucciones para construir la ballesta. Este se encuentra en la Actividad 37 de la Guía del estudiante.	• Rote por los grupos y aclare dudas. • Haga paradas estratégicas en cada grupo y converse con ellos sobre la importancia de aproximarse a los problemas con preguntas, permitiendo de esta manera que los estudiantes reconozcan el valor de la investigación en el desarrollo de herramientas y conocimientos. • Explique por qué surgió la necesidad de indagar sobre el desplazamiento de un proyectil y cómo eso migró luego a la práctica de un deporte. • Tenga presente la importancia de contextualizar el trabajo práctico de los estudiantes, y así podrá trabajar luego la comprensión conceptual y matemática.	 Grupos de cuatro
Aplicación	**30 min:** • Solicite a sus estudiantes que desarrollen la Actividad 37 de acuerdo a las instrucciones anteriores. • Disponga el tiempo que pueden tardar para desarrollar la actividad por grupo.	• Aconseje a los estudiantes que se dividan el trabajo, para hacer más eficiente la construcción de la ballesta.	
Síntesis	**5 min:** • Pida a los estudiantes que practiquen con la ballesta, una vez consideren que esta lista. • Explique a los estudiantes que gracias a la construcción de la ballesta, todos podrán desarrollar los ejercicios de la siguiente clase.	• Es muy importante que todos los grupos traigan la ballesta para la siguiente clase.	 Clase magistral

DESPUÉS

- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante y ballesta por grupos, mitad de un transportador, cartuchera, cinta de enmascarar, metros o cintas métricas y celular con cámara (opcional).

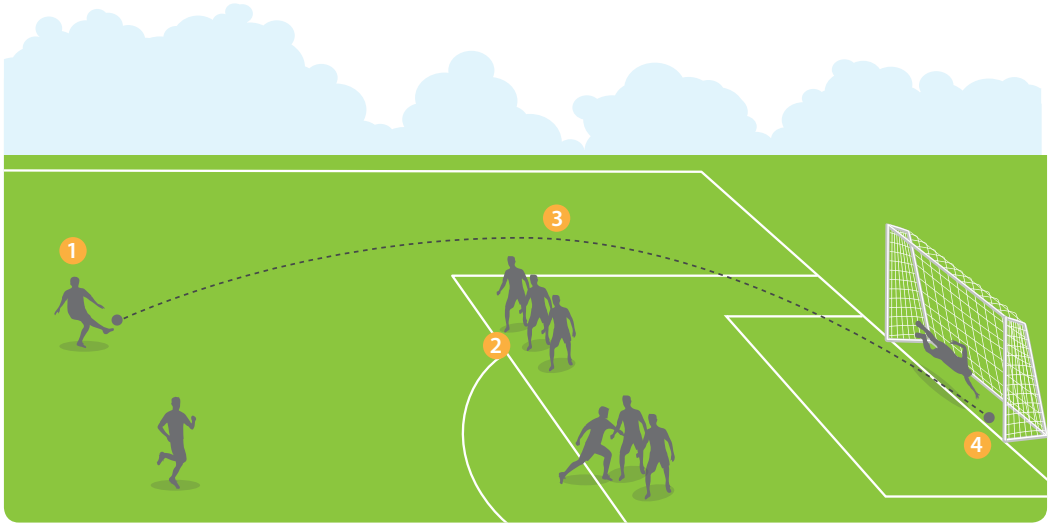
ANEXOS

Lectura 13

¿La investigación sirve para comprender la física?

En todas las áreas del conocimiento la investigación es la ruta mediante la cual se desarrollan productos, se adquieren nuevos conocimientos, se refutan saberes, se instalan técnicas y se desarrollan habilidades. En todas las disciplinas pero en particular en física aplicada, dicha ruta permite reconocer distintas aproximaciones para la producción de herramientas y mejora de las técnicas industriales, mecánicas e incluso deportivas, como lo veremos en la siguiente clase.

Para comprender cómo la investigación hace un aporte fundamental al desarrollo de nuestra civilización, sus técnicas y conocimientos, se identifica en física un movimiento muy común en nuestra cotidianidad, descrito como **movimiento parabólico**. Este se refiere al movimiento y/o la trayectoria seguida por un "proyectil", es decir, un objeto que se lanza con una determinada velocidad inicial (V_0) o energía cinética, y una vez lanzado queda sometido exclusivamente a la fuerza de la gravedad (si se prescinde de la fricción con el aire), por lo que sigue una trayectoria de forma parabólica.



La necesidad de estudiar el movimiento de proyectiles generó el interés de muchos científicos en este movimiento (Arenas, 2013); desde Aristóteles hasta Galileo, se demostró que la trayectoria base de un "objeto" debe ser parabólica. Posteriormente, se intentó determinar el efecto de fricción para explicar el comportamiento "real", empleando también el péndulo balístico como herramienta. Ya en el siglo XIX y a comienzos del XX, se crearon varios laboratorios nacionales (dependientes del ejército) para el estudio de la trayectoria de proyectiles.

Fuente:

Tomado de: https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/6326/1/TFM-G289.pdf

Clase 15 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento parabólico

Evidencias de aprendizaje: 1. Analiza las características del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado con el fin de establecer relaciones con la vida cotidiana. 2. Transfiere información numérica a gráficos, tablas y diagramas para hacer interpretación del movimiento.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Vea el video de la clase 13 que le puede servir como base para este tema.
  - Construya la ballesta antes de la clase con el fin que tenga claridad de las posibles dificultades que se podrían presentar.
  - Lea la Guía del estudiante para informarse acerca de las lecturas y actividades a realizar.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de movimiento parabólico.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente para conocer la planeación del tiempo de la clase, así como las recomendaciones y respuestas a las actividades, lo que le permitirá solucionar posibles preguntas de los estudiantes.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
  - Metros o cintas métricas.
  - Cinta de enmascarar.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, cartuchera.
  - Cinta de enmascarar.
  - Metros o cintas métricas.
  - Ballesta construida la anterior clase.
  - Celular con cámara (opcional).

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Deducir las características principales del movimiento parabólico a partir de gráficas. - Analizar gráficas para relacionar la distancia, altura, ángulo y velocidad de un proyectil. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, práctica de laboratorio, solución de preguntas.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral
Explicación	**5 min:** • Realice una retroalimentación de la clase 13 en la cual se explicaron características del movimiento parabólico. Utilice este momento para hacer preguntas como las siguientes: 1. ¿Qué movimientos se combinan en un movimiento parabólico?	• Pida a los estudiantes que participen. Puede darle a aquellos que acierten algunos puntos extra en la asignatura.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	2. ¿Un proyectil se mueve en el eje X y en el eje Y? 3. ¿Cuál es la aceleración de un proyectil en el eje Y?	• Al finalizar indique cuáles son las respuestas acertadas y explíquelas usando un dibujo a partir de algún deporte. Por ejemplo, el lanzamiento de un balón de fútbol o de baloncesto.	
Aplicación	**20 min:** • Pida a los estudiantes que lean el texto "Compitiendo contra Sara López" que se encuentra en la Actividad 39 de la Guía del estudiante. • En una sola pared pegue todas las cintas métricas desde el borde donde se une el piso con la pared. En la parte inferior se ubicará el cero del metro. Utilice el ancho de la pared y pida a los estudiantes que pongan un trozo de cinta en el piso, en el sitio exacto donde se lanzarán los proyectiles.	• Esté atento a los datos que recolectan los estudiantes en la tabla atendiendo a cualquier error que usted observe. • Recuerde a los estudiantes cómo se determina un promedio.	4 Grupos de cuatro
Síntesis	**10 min:** • Pida a los estudiantes que realicen las Actividades 40 y 41.	• Realice las preguntas en voz alta para mantener la atención de los estudiantes. • Promueva la participación de todos los estudiantes. • Escriba las respuestas correctas a cada pregunta en el tablero y solicite a los estudiantes que las corrijan en la Guía del estudiante.	Clase magistral

DESPUÉS

▸ **Materiales del estudiante para la siguiente clase**

- 2 pitillos.
- 2 bombas.
- 2 platos circulares en icopor (uno pequeño y uno grande).
- 1 Botella plástica.
- 2 vasos de agua.
- Cinta.
- 2 lápices grandes.

RESPUESTAS

▸ **Actividad 40**

1. Observando los datos recolectados en su tabla ¿qué relación encuentra entre el ángulo de lanzamiento y la distancia alcanzada por su proyectil?

   El proyectil que mayor alcance (distancia) tiene es el que se lanza a 45°. Los ángulos menores y mayores a 45° tienen un menor alcance.

2. ¿Qué relación encuentra entre la altura y el ángulo de lanzamiento del proyectil?

   A mayor ángulo la altura es mayor.

3. ¿Considera que a un ángulo de 90° el movimiento de un proyectil es parabólico? Justifique su respuesta.

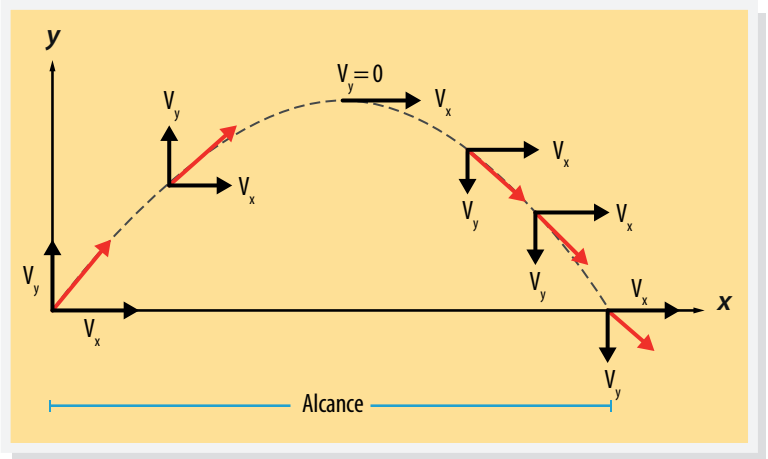
   No. Una de las características del movimiento de un proyectil es que este tiene una velocidad en el eje Y en el eje X. A un ángulo de 90° solo presenta una velocidad en el eje Y, por lo tanto su movimiento corresponde a un lanzamiento vertical.

4. ¿Cuál es el intervalo de ángulo que debe tener un proyectil para que éste tenga un movimiento parabólico?

   El ángulo debe ser mayor a 0° y menor a 90°.

Actividad 41

1.



1. ¿Por qué durante todo el trayecto del proyectil, el vector V_x no cambia su dirección ni longitud?

   Porque durante todo el lanzamiento la velocidad horizontal (V_x) permanece constante, ya que tiene un movimiento rectilíneo uniforme.

2. ¿Qué relación tiene la altura máxima con la velocidad (V_y) en el eje Y ?

   La altura máxima del proyectil se alcanza cuando su velocidad en el eje Y (V_y)=0

3. ¿Cuál es la aceleración en Y durante todo el trayecto del proyectil?

   El proyectil en el eje Y tiene un comportamiento de un cuerpo con lanzamiento vertical, el cual tiene las características de un movimiento de caída libre. Así la aceleración es igual a la gravedad, es decir, durante todo el trayecto del proyectil, la única aceleración que experimenta es la de la gravedad.

4. ¿La velocidad inicial de un proyectil es diferente a cero? Explique su respuesta.

   Si. La condiciones iniciales para que un objeto tenga un movimiento parabólico, es que éste tenga una velocidad inicial diferente a cero y un ángulo entre 0° y 90 °.

Notas

Clase 16 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento circular uniforme (experimento)

Evidencias de aprendizaje: 1. Identifica un marco de referencia inercial e interpreta las variables cinemáticas para la caracterización del movimiento. 2. Establece relaciones entre variables cinemáticas y movimientos.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea la Guía del estudiante para ubicarse respecto a las instrucciones que aquí se le ofrecen.
  - Esta guía permite a los estudiantes aproximarse al tema de movimiento circular de manera experimental, buscando establecer algunas caracteristicas conceptuales y desarrollar habilidades científicas.
  - Amplíe sus conocimientos sobre el concepto de período, frecuencia, velocidad lineal o tangencial y caracteristicas del movimiento circular uniforme.
  - Siga el siguiente link https://www.youtube.com/watch?v=8Vz6RqsP5S4 el cual le orientará en la construcción del experimento, para que lo tenga claro por si los estudiantes tienen dudas.
  - Se sugiere que usted realice previamente este experimento.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - 2 pitillos.
  - 2 bombas.
  - 2 platos circulares en icopor (uno pequeño y uno grande).
  - 1 Botella plástica.
  - 2 vasos de agua.
  - Cinta.
  - 2 lápices grandes.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Comprender el proceso para la construcción de un experimento que simule un movimiento circular uniforme. - Relacionar algunas caracteristicas del movimiento circular uniforme a partir del experimento (frecuencia, período y velocidad lineal). - Medir la frecuencia y el período en el experimento sobre movimiento circular uniforme. b) Actividades: - Actividad de la Guía del estudiante: lectura y actividad experimental.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos.	 Clase magistral

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Explicación	**10 min:** • Realice la introducción del texto "Vamos a experimentar" con los estudiantes. Este se encuentra en la Actividad 42 de la Guía del estudiante. • Pida que alisten los materiales. • Antes de la construcción del experimento haga énfasis en los conceptos: - **Período** (T) como el tiempo que tarda un objeto en dar una vuelta. Este se mide en segundos. - **Frecuencia** que es para medir cuántas vueltas (ciclos) se da en una unidad de tiempo. Cuanto mayor es la frecuencia, más rápidos son los ciclos. Se mide en s-1 o en *Hertz* (Hz). Dichos conceptos son muy importantes ya que los estudiantes deberán medir dichas variables en el experimento. Si usted lo considera necesario puede escribir la información en el tablero para que ellos la tengan disponible todo el tiempo, y hacer énfasis en la lectura donde están los ejemplos.	• Salude de manera amable y cálida a sus estudiantes, estableciendo contacto visual con ellos. • Haga énfasis que se realizarán grupos de 4 pero cada uno deberá construir su propio experimento sobre el movimiento circular uniforme.	4 Grupos de cuatro
Aplicación	**30 min:** • Pida a los estudiantes que por grupos sigan el procedimiento de la Actividad 43 para construir el experimento. • Solicite a los estudiantes que, una vez que hayan construido la botella con los pitillos y la bomba, y estos estén pegados a los platos, inicien las mediciones y llenen la tabla respectiva de la Actividad 43. • Disponga el tiempo que pueden tardar para desarrollar la Actividad 43 por grupos. • Pida que realicen los puntos 1 y 2 de la Actividad 44. Disponga el tiempo para desarrollar esta actividad (10 minutos máximo).	• Verifique constantemente que los estudiantes estén realizando el procedimiento como se indica en la guía. Esté dispuesto a colaborar en cada uno de los grupos. • Oriente en la manera como deben medir el período y la frecuencia respectiva. • Supervise que están llenando la tabla de la manera correcta. • Cuando inicien los puntos 1 y 2 de la Actividad 44, esté pendiente que los respondan en parejas.	4 Grupos de cuatro Parejas
Síntesis	**5 min:** • Solicite a los estudiantes que hagan pruebas de medir la frecuencia cardiaca entre compañeros durante 5 minutos. • Asigne la tarea.	• Dirija la actividad dando un tiempo prudente para que puedan desarrollar la misma. • Respecto a la tarea oriente cómo realizar la medición de la frecuencia cardíaca. Para ello, puede hacer una medición de esta con algún estudiante.	Parejas

DESPUÉS

- **Tareas**
  Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 45 de la Guía del estudiante.

- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

Actividad 44

Responda las siguientes situaciones de acuerdo al experimento y a los datos registrados en las tablas:

1. Si la frecuencia de un movimiento se duplica, ¿qué ocurre con su período? Para verificar su respuesta utilice algún dato encontrado en la tabla.

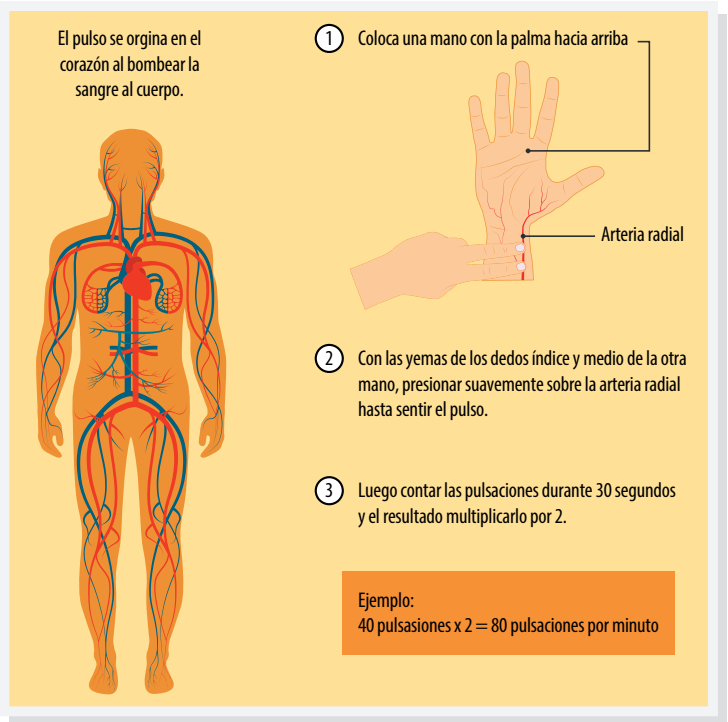
   Si la frecuencia se duplica indica que su rapidez también aumenta al doble en cada ciclo, entonces el período se reduciría a la mitad. Los estudiantes pueden verificar esto con algun dato de la frecuencia del experimento. Lo multiplican por 2 y a partir de la expresión hallan la frecuencia que sería$T= 1/f$.

2. ¿El tamaño de la circunferencia en un movimiento circular (tamaño de los platos) afecta la frecuencia y período? ¿Por qué?

   Si afecta, ya que el movimiento circular uniforme tiene una rapidez constante con la cual el objeto recorre un espacio circular (circunferencia) en un determinado tiempo. El período y la frecuencia miden los ciclos en un intervalo de tiempo; los ciclos (vueltas) dependen del diámetro de la circunferencia. Si la circunferencia es mayor, entonces afectará T y f también.

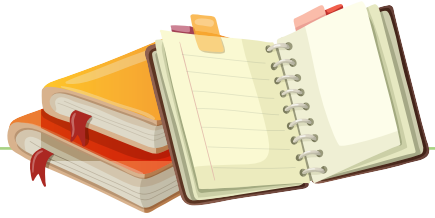
Actividad 45

Mida la frecuencia cardíaca de tres (3) personas diferentes (padres, abuelos, hermanos, amigos etc). Escriba los datos encontrados y explique qué indica ese valor a partir del concepto de frecuencia.



Esta parte es libre para cada estudiante y los datos dependen de la edad de las personas a quienes le medirán la frecuencia cardíaca.

ANEXOS



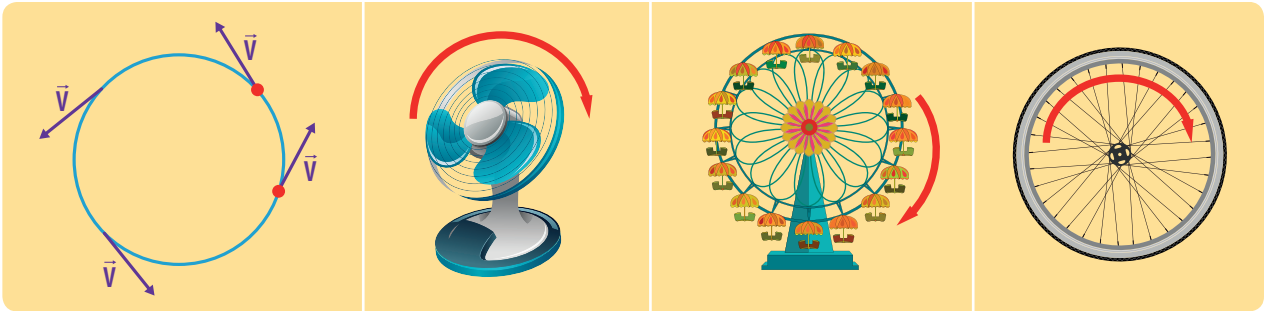
Lectura 15

¡Vamos a experimentar!

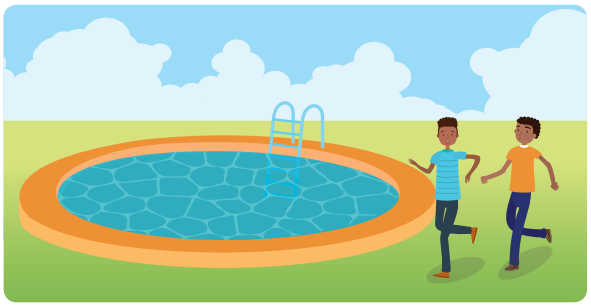
Objetivo: Relacionar experimentalmente algunas características del movimiento circular uniforme.

Introducción

El **movimiento circular uniforme** lo describen aquellos objetos que se mueven con una trayectoria circular y con una rapidez constante, y por lo tanto tardarán siempre el mismo tiempo en dar una vuelta completa. La dirección de la velocidad cambia continuamente como se indica en la figura.



Para describir de una manera exacta cuanto se tiempo demora el objeto en dar una vuelta se usa una variable llamada **periodo** (T), la cual se define como el tiempo que tarda un objeto en dar una vuelta y se denomina por la letra (T). Este tiempo se mide en segundos.



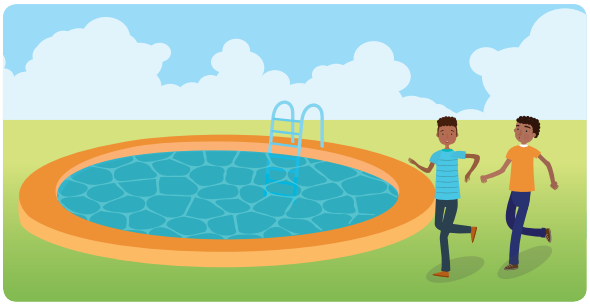
Ellos tardan 30 segundos en dar una vuelta, entonces su periodo es:

$T = 30$ s para 1 ciclo (vuelta completa)

Se habla de la **frecuencia** (*f*) en un movimiento circular para medir cuántas vueltas (ciclos) se da en una unidad de tiempo. Cuanto mayor es la frecuencia, más rápido son los ciclos. Se mide en s^{-1} o en Hertz (Hz). Por ejemplo su corazón late unas 60 veces por minuto, o aproximadamente 1 vez por segundo. Esto significa que su frecuencia es 1 ciclo (latido) por segundo. Para hallar la frecuencia se utiliza la siguiente expresión:

$$frecuencia = \frac{1}{período} \qquad f = \frac{1}{T}$$

$$\text{Unidades} = \frac{ciclo}{segundo} = \frac{1}{s} = s^{-1} = \text{Hertz (Hz)}$$



Ellos dan 4 vueltas completas en 120 segundos (2 minutos), su frecuencia será:

$f = 4$ ciclos /120 s

$f = 0.033\ s^{-1}$ ó 0.033 Hz

Clase 17 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento circular uniforme

Evidencias de aprendizaje: 1. Identifica un marco de referencia inercial e interpreta las variables cinemáticas para la caracterización del movimiento. 2. Establece relaciones entre variables cinemáticas y movimientos.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Vea el video con anterioridad para desarrollar la clase en caso de que haya alguna falla o inconveniente en la proyección de este durante la clase.
  - Lea con anterioridad la Guía del docente y la Guía del estudiante con el fin de anticipar posibles preguntas de los estudiantes.
  - Lea y amplíe sus conocimientos sobre las características del movimiento circular uniforme.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, cartuchera y cuaderno.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Identificar las características de un movimiento circular uniforme en el contexto. - Aplicar los conceptos matemáticos básicos del MCU. b) Actividades: - Entrega de tarea. - Proyección de video. - Actividades de la Guía del estudiante: lectura, solución de ejercicios de aplicación.	• Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con cada uno de ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase.	Clase magistral
Explicación	**10 min:** • Pida aleatoriamente la tarea a algunos estudiantes. • Pida que alisten los materiales. • Proyecte el Video No. 26. • Pida a los estudiantes que lean el texto "Movimientos sobre un mismo eje" que se encuentra en el punto 1 de la Actividad 46 de la Guía del estudiante y respondan el punto 2.	• Verifique que los demás corrijan la tarea con los aportes que usted y los demás estudiantes hagan.	Video Individual

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Aplicación	**30 min:** • Pida a los estudiantes que lean el texto "El movimiento circular uniforme tiene unas características" que se encuentra en la Actividad 47. • Pida que respondan la pregunta de la Actividad 48. • Pida a sus estudiantes que lean el texto "Vueltas y giros" que se encuentra en la Actividad 49. • Indique a los estudiantes que desarrollen el ejercicio propuesto en la Actividad 50.	• Acompañe la lectura y en caso de ser necesario intervenga y aclare conceptos. • Este ejercicio lo pueden desarrollar siguiendo los pasos del ejercicio de aplicación resuelto. • Recuerde la importancia de que se apliquen los conceptos adecuadamente. • Es importante recordar a los estudiantes que deben leer los cuadros de diálogo.	Parejas
Síntesis	**5 min:** • Solicite a dos o tres estudiantes los ejercicios que resolvieron para corregirlos. • Haga un resumen de los conceptos trabajados en clase.		Clase magistral

DESPUÉS

- **Materiales del estudiante para la siguiente clase**
  Guía del estudiante, regla, lápiz, borrador.

RESPUESTAS

- **Actividad 48**

  El tocadiscos del abuelo gira a 33 rpm. ¿Cuál será su velocidad angular en radianes?

  $\omega = \theta/t = 33 \times 2\pi$ rad/t = 66π rad/min = 66π rad/60 seg = $1{,}1\pi$ rad/seg = 3,45 giros por segundo.

- **Actividad 50**

  1) Escriba cuáles son características del M.C.U.
     a) Trayectoria circular.
     b) Velocidad angular constante.
     c) Existe un período.
     d) Existe una frecuencia.

2) Responda las siguientes preguntas.

La rueda de la bicicleta da 20 giros en 2 segundos. ¿Cuál es su periodo y cuál es su frecuencia?

T = 2 segundos /20 giros = 0,1 segundos

f = 20 giros/2 segundos = 10 s-1 o 10 Hz

ANEXOS

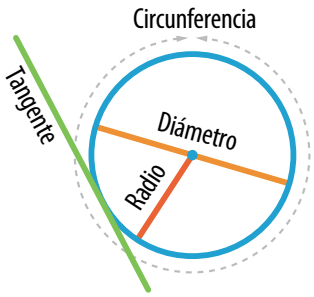
Lectura 16

Movimientos sobre un mismo eje

Se ha preguntado cuando ve funcionar un ventilador, ¿qué tipo de trayectoria tiene este movimiento? Es el mismo movimiento de la rueda de la bicicleta o las aspas del motor de la lancha e inclusive el movimiento que describe las manecillas del reloj. Todos tienen en común que giran.

Nota:

- El **radio** de una circunferencia es la distancia del centro a cualquier punto en la circunferencia.
- El **diámetro** es dos veces el radio.
- Una **tangencial** es una recta que toca la curva (borde) en un punto de la circunferencia.
- La **Constante Pi** es el número de veces que cabe el diámetro en la circunferencia. 3,14159…. aproximadamente



$$\frac{\text{Circunferencia}}{\text{Diámetro}} = \pi = 3.14159...$$

Lectura 17

El movimiento circular uniforme tiene unas características

Melba es una estudiante de 13 años. Un día, le dice a su mamá que cuando se levanta rápidamente se marea. La mamá decide llevarla al puesto de salud, y allí le ordenan tomarse unos examenes de sangre; cuando le toman la muestra, la bacterióloga le dice a Melba "Tengo que llevarlos a la centrífuga y colocarlos a 3500 RPM durante 10 minutos para separar el suero de los glóbulos rojos". La estudiante se queda con la duda de que quería decir "RPM".

Características del movimiento circular uniforme (MCU):

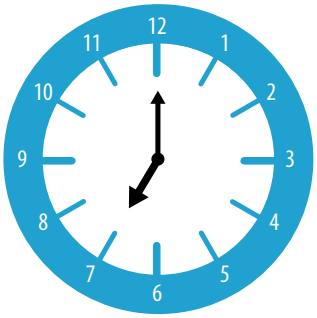
El **movimiento circular uniforme (MCU)** describe una trayectoria circular, a diferencia del movimiento rectilíneo uniforme que describe un movimiento en línea recta.

La rapidez en ambos movimientos es constante. En el movimiento circular se tiene dos tipos de velocidades:

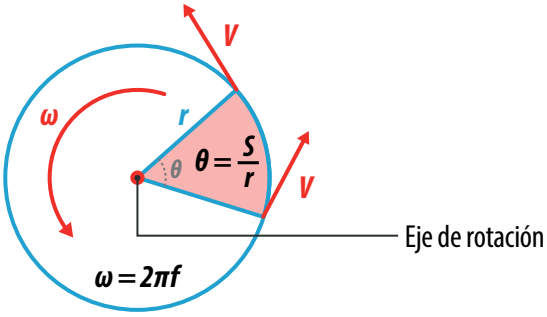
- Rapidez angular
- Rapidez lineal o tangencial.

La **rapidez angular (ω)** implica que describe ángulos iguales en tiempos iguales.

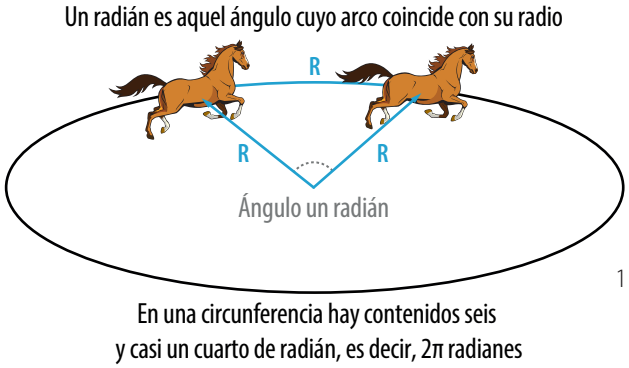
Esto quiere decir en la imagen que el minutero da una vuelta cada hora.



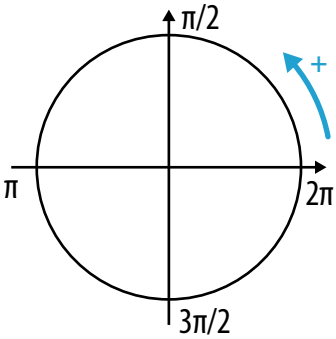
La velocidad angular es la medida de lo rápido que un cuerpo está cambiando su ángulo y expresa la relación que existe entre el ángulo recorrido por el móvil y el tiempo empleado en recorrer dicho ángulo.



Las unidades de rapidez angular son los radianes/segundo, (rad/s).



1 rad = 57,29 grados



Una circunferencia completa corresponde a 2π radianes.

Esta medida tiene una equivalencia con las rpm. Las equivalencias se pueden calcular fácilmente haciendo la siguiente relación:

1 vuelta = 1 revolución = 2πrad = 1 giro

RPM = Revoluciones Por Minuto = 2πrad/min = 2πrad/60 seg.

ω = Rapidez angular en radianes.

Para el caso de Melba, 3500 RPM o revoluciones por minuto quiere decir que la centrífuga realiza 3500 vueltas en un minuto. En los 10 minutos dará 35000 giros.

3500 rpm/60 seg = 58,3 giros por segundo.

Ejercicio de aplicación resuelto:

Encuentre la rapidez angular en radianes de una rueda que gira a 520 rpm.

ω = velocidad angular, θ = ángulo recorrido, t = tiempo

$\omega = \theta / t = 520 \times 2\pi$ rad/t = 1040π rad/min = 1040π rad/60 seg = 54,42 giros por segundo

Lectura 18

Vueltas y giros

Período: el tiempo que tarda un objeto o cuerpo en dar una vuelta completa. Se representa por la letra T y se mide en unidades de tiempo, como segundos, minutos, horas, días, etc. Su expresión viene dada por:

$$T = 2\pi / \omega \text{ ; Por lo tanto } \omega = 2\pi/T$$

2π = Número de veces que cabe el radio en la circunferencia.

Frecuencia: el número de vueltas que da un cuerpo en una unidad de tiempo como segundos, minutos, horas, días, etc. Se representa por la letra *f* y la unidad de medida es: revoluciones por minuto (RPM), revoluciones por segundo, s^{-1} o *Hertz*, etc.

Por lo tanto, la frecuencia es la inversa del período.

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{T} \quad \text{siendo } \omega \text{ la rapidez angular y } T \text{ el período}$$

La frecuencia es constante ya que la rapidez angular y el periodo también lo son.

En resumen:

Período	Frecuencia
Se mide en segundos	Se mide en *Hertz*
$T = \frac{tiempo}{n° \ ciclos}$	$f = \frac{n° \ ciclos}{tiempo}$
$T = \frac{1}{f}$ ⟷	$f = \frac{1}{T}$

Nota:

Hertz (Hz) es nombrado en honor al físico alemán Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894), quien descubrió la propagación y las propiedades de las ondas electromagnéticas.

El término ciclo por segundo fue completamente reemplazado por hercio en la década de 1970. Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendiendo ciclo como la repetición de un suceso. Por ejemplo, el hercio se aplica a la medición de la cantidad de veces por un segundo que se repite un giro o una onda (ya sea sonora o electromagnética). Puede aplicarse también, entre otros, a las olas de mar que llegan a la playa por segundo o a las vibraciones de un sólido. La magnitud que mide el hercio se denomina frecuencia.

Heinrich Rudolf Hertz

Clase 18 • Bimestre: IV • Ciencias 9

Tema: Movimiento circular uniforme

Evidencias de aprendizaje: 1. Identifica un marco de referencia inercial e interpreta las variables cinemáticas para la caracterización del movimiento. 2. Establece relaciones entre variables cinemáticas y movimientos.

ANTES (PREPARACIÓN)

- **Preparación: Sugerencias de preparación conceptual**
  - Lea con anterioridad la Guía del docente y la Guía del estudiante con el fin de anticipar posibles preguntas de los estudiantes.
  - Lea y amplíe sus conocimientos sobre las variables del movimiento circular uniforme.
  - Desarrolle los ejercicios de aplicación antes de la clase, para detectar dudas en su explicación.
- **Materiales o recursos para el profesor**
  - Guía del docente y Guía del estudiante.
- **Materiales o recursos para el estudiante**
  - Guía del estudiante, cartuchera y cuaderno.

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Introducción	**5 min: Presente la agenda de la clase:** a) Objetivo (s) de la clase: - Relacionar las variables de un movimiento circular uniforme en el contexto. - Aplicar los conceptos matemáticos básicos del MCU. b) Actividades: - Actividades de la Guía del estudiante: lectura y solución de ejercicios de aplicación.	• Salude de manera afable y cálida a sus estudiantes estableciendo contacto visual con ellos. • Organice rápidamente a los estudiantes para dar inicio a la clase.	Clase magistral
Explicación	**15 min:** • Pida a los estudiantes que lean el texto "Relaciones del movimiento circular" que se encuentra en la Actividad 51 de la Guía del estudiante. • Explique paso a paso cómo se desarrollaron los ejercicios de aplicación.	• Acompañe la lectura y en caso de ser necesario intervenga y aclare conceptos	Parejas
Aplicación	**15 min:** • Pida a los estudiantes que desarrollen la Actividad 52 de la Guía del estudiante.	• Este ejercicio lo pueden desarrollar siguiendo los pasos del ejercicio de aplicación resuelto. • Recuerde la importancia de que se apliquen los conceptos adecuadamente.	Parejas

DURANTE

	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	CONSEJOS	DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Síntesis	**10 min:** • Solicite a dos o tres estudiantes los ejercicios que resolvieron para corregirlos. • Haga un resumen de los conceptos trabajados en clase.		Clase magistral

DESPUÉS

Esta clase no requiere de actividades posteriores.

RESPUESTAS

Actividad 52

Un estudiante que pertenece a la banda musical del colegio Andrés Bello de Istmina hace girar su bastón de mando en uno de sus pasos de tal modo que describe un movimiento circular uniforme con un radio de 0.8 m (longitud del bastón de mando) y efectúa una vuelta completa en 0.2 segundos para este instante.

Calcule:

1. La rapidez angular.

   Para calcular la velocidad angular.

   $$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\,(3{,}1416)\,rad}{0{,}2\,s} = 31{,}42\,\frac{rad}{s}$$

2. La rapidez tangencial.

   Para poder obtener la velocidad tangencial.

   $$v_t = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\,(3{,}1416)\,(0{,}8\,m)}{0{,}2\,s} = 25{,}13\,\frac{m}{s}$$

3. La magnitud de la aceleración centrípeta.

   Aceleración centrípeta.

   $$a_c = \frac{v_t^2}{r} = \frac{\left(25{,}13\,\frac{m}{s}\right)^2}{0{,}8\,m} = 789{,}4\,\frac{m}{s^2}$$