

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Departamento de Orientación y Psicología
Proyecto Éxito Académico en coordinación con la Escuela de Física

Informe de talleres de Éxito Académico para Nivelación en Física General I.
Segundo semestre 2019

Responsables:

M.Sc. Alejandra Alfaro Barquero (DOP)
M.Sc. Paulina Alvarado González (DOP)
Marcos Segura Carvajal (Escuela de Física)
Evar Sevilla Quesada (Escuela de Física)

Coordinaciones:

Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos
Vicerrectoría de Docencia
Departamento de Orientación y Psicología (DOP)
Escuela de Física
Departamento de Admisión y Registro



Resumen

Los talleres de nivelación en Física General I se ofrecieron en el segundo semestre de 2019 de manera intensiva (20 horas presenciales y 10 horas de trabajo extra clase virtual). Se impartieron la semana previa al inicio del semestre lectivo, y estaban dirigidos a estudiantes que cursarían Física General I en el segundo semestre de 2018.

Se ofertaron 10 talleres en las sedes de San Carlos, San José, Alajuela, Limón y Cartago, con una participación de 189 estudiantes. Los estudiantes que asistieron a todas las sesiones de la nivelación mostraron porcentaje de aprobación en el curso de 66% y los que no asistieron a todas las sesiones obtuvieron porcentajes de aprobación que oscilaron entre un 22% y 53%.

Palabras clave: Física General I, nivelación, rendimiento académico.

Propuesta de talleres de Éxito Académico para Nivelación en Física General I. Segundo semestre 2018

El Proyecto Éxito Académico surgió en el año 2006 como un plan desarrollado en las Escuelas de Matemática de las universidades estatales en coordinación con los departamentos o unidades de asesoría estudiantil o psicoeducativa, liderados por la Comisión de Vicerrectores de Vida Estudiantil (COMVIVE) del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), con presupuesto aportado por CONARE.

Este proyecto tiene como objetivo apoyar el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en el sistema educativo universitario estatal costarricense por medio del impulso de actividades que desarrollen destrezas, competencias prácticas y actitudes favorables de los y las estudiantes hacia el estudio. Se considera como una acción con miras a fortalecer la permanencia universitaria exitosa.

En sus orígenes Éxito Académico se denominó Proyecto Rendimiento Académico en Matemática (RAMA), pues únicamente contemplaba la participación de las Escuelas de Matemática (Alfaro, 2006). Posteriormente se extendió para abarcar en el 2014 a la Escuela de Química y en el 2015 a la de Física.

El proyecto se desarrolla como un programa de tutoría de pares, a través del cual los estudiantes denominados tutores, reciben una beca de asistencia especial y son seleccionados por obtener un alto rendimiento académico en el curso en el cual ofrecen los talleres de apoyo académico.

Adicionalmente, los tutores reciben el apoyo de los docentes de las escuelas que participan en el proyecto en relación al planeamiento, los contenidos a desarrollar y el dominio de los temas. Paralelamente, por parte del Departamento de Orientación y Psicología, los tutores

reciben formación desde el área psicoeducativa en temas de didáctica, manejo del grupo y comunicación efectiva docente. Esto con el fin de fortalecer atributos de desarrollo profesional, tales como Aprendizaje Continuo, Análisis de Problemas, Trabajo Individual y en Equipo, así como Habilidades de Comunicación.

Dichos talleres tienen un mayor énfasis práctico y requiere participación activa de los estudiantes en el desarrollo de ejercicios. Son matriculados de manera voluntaria por los estudiantes interesados en recibir este servicio, quienes se comprometen a asistir regularmente a los talleres y cumplir con las prácticas asignadas, de lo contrario podrán ser excluidos de los talleres.

Población meta

Estuvo dirigido a estudiantes que matriculen el curso de Física General I en el segundo semestre del 2019. Se dio prioridad a estudiantes que no hayan cursado aún dicha materia, y en segunda instancia a estudiantes en condición de reprobación, hasta agotar cupos disponibles.

Proceso de matrícula

La matrícula se realizó en línea únicamente el jueves 27 de junio de 2019, mediante un enlace que se envió a través del TEC digital, para aquellos estudiantes que lograron matricular el curso de Física General I en el segundo semestre de 2019.

Metodología

El Proyecto Éxito Académico en Física, en conjunto el Departamento de Orientación y Psicología ofreció los talleres de nivelación para reforzar los contenidos requeridos para el primer parcial.

Estos talleres son intensivos (20 horas presenciales y 10 horas de trabajo extra clase). Se ofrecieron de manera gratuita y se impartieron para los estudiantes que matricularon el curso de Física General I en el segundo semestre de 2019.

Se impartieron del lunes 15 al viernes 19 de julio, con dos horarios a elegir: de 8:00 am a 12:00 md y de 1:00 pm a 5:00 pm, en los Campus Tecnológicos de San Carlos, San José y Cartago y los centros académicos de Alajuela y Limón. Los estudiantes podían matricularse en cualquiera de estas tres sedes (según su zona de residencia), independientemente de la sede en la que se empadronaron. Se ofertaron 10 talleres: 5 en Cartago, 1 en San Carlos, 1 en Alajuela, 1 en Limón y 2 en San José.

Talleres de nivelación			
Sede	Horario	Tutor	Matrícula
CA	De 8:00 am a 12:00 md	Alejandro Flores	29
CA	De 8:00 am a 12:00 md	Luis Alvarado	25
CA	De 8:00 am a 12:00 md	Bryam Nuñez	14
CA	De 8:00 am a 12:00 md	Eugenia Carrillo	14
CA	De 8:00 am a 12:00 md	Kevin Salazar	31
AL	De 8:00 am a 12:00 md	Douglas Barrantes	16
SJ	De 8:00 am a 12:00 md	Francella Oviedo	18
SJ	De 8:00 am a 12:00 md	Romell Meléndez	13
SC	De 1:00 pm a 5:00 pm	Mónica Gómez	18
LI	De 8:00 am a 12:00 md	Moisés Salguero	10

La participación en los talleres fue voluntaria, pero una vez matriculados, los estudiantes asumieron el compromiso de asistencia obligatoria.

Como requisito de participación, los estudiantes debían completar antes del 16 de julio una prueba diagnóstica en línea que se les envió vía correo electrónico. La prueba no tenía ninguna consecuencia negativa para el estudiante, pero fue un insumo necesario para evaluar el proyecto y retroalimentar al estudiante. Por lo tanto, debía realizarse de forma individual de acuerdo con su nivel de conocimiento actual, tal y como lo realizaría en un examen presencial.

Además de las horas presenciales, los estudiantes que matricularon los talleres de nivelación en Física General I se comprometieron a dedicar **dos horas de estudio diarias** para el taller, durante las cuales debían resolver tareas que se les asignaron cada clase.

Cabe aclarar que durante la última clase del taller se aplicó una prueba corta para evaluar el avance de los estudiantes, a fin de que conociera los temas que debe reforzar para el primer examen parcial.

Se instruyó a los tutores para que las lecciones sean altamente participativas. Los contenidos por lección se dieron de forma resumida y luego se resolvieron ejercicios en subgrupos para verificar la comprensión de los temas y retroalimentar el desempeño de los estudiantes.

Se realizó un pretest en línea previo al inicio de la primera clase del taller, dicho instrumento se aplicó también en la última clase, presencialmente.

El siguiente cronograma provee una guía para el avance de los temas; sin embargo, esto no impidió que un tutor varíe el tiempo dedicado a un tema (previa valoración con la coordinación académica) si considera que su grupo aún no asimiló una lección. Con esto se pretendió hacer valer las necesidades propias de los estudiantes.

Cronograma del taller de nivelación de Física General I		
Día	Tema	Actividad
Lunes 15	Representación de Vectores. Suma y resta de vectores.	Exposición breve de contenido y trabajo en clase con ejercicios. Asignación de trabajo extra clase 1.
Martes 16	Vectores unitarios. Productos vectoriales.	Exposición breve de contenido y trabajo en clase con ejercicios. Asignación de trabajo extra clase 2.
Miércoles 17	Movimiento Rectilíneo. Uniformemente Acelerado.	Exposición breve de contenido y trabajo en clase con ejercicios. Asignación de trabajo extra clase 3.
Jueves 18	Movimiento Rectilíneo Uniforme (caso particular del MRUA cuando la aceleración es nula).	Exposición breve de contenido y trabajo en clase con ejercicios. Asignación de trabajo extra clase 4.
Viernes 19	Movimiento en 2 dimensiones (parabólico).	Exposición breve de contenido y trabajo en clase con ejercicios. Aplicación de post-test. Asignación de trabajo extra clase 5.

Costos

La nivelación tuvo un costo de 100.000 colones por taller, para un total de 10 talleres (1.000.000 mil colones), impartido por estudiantes que obtuvieron una nota en el curso superior o igual a 85, bajo supervisión docente.

Divulgación

Se redactó una noticia para hacer una encuesta que permitió sondear el interés de matricular los talleres de nivelación en Física General I. Seguidamente, se envió una noticia en línea para matricular los talleres de nivelación, mediante las comunidades del TEC Digital: Física General I, Matemática General y Estudiantes primer ingreso y a través del Facebook de la FEITEC y de Tutorías TEC (Anexo 1).

Evaluación

Se realizó una evaluación en línea de la Nivelación dirigida a estudiantes asistentes a los talleres y otra dirigida a los tutores. Se aplicó la prueba estandarizada TUG-K (desarrollada por Robert J. Beichner, de North Carolina State University), como pre-test y luego como post-test.

Contenidos de la nivelación

Planeamiento de contenidos del taller

Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Escuela de Física.

Introducción al material de Taller de nivelación de Física General I.

Compilado por: Marcos Segura Carvajal

El Taller de nivelación de Física General I a desarrollar del 15 al 19 Julio de 2019 se estructuró de la siguiente forma:

1. Ejecución de una prueba diagnóstica (modalidad pretest)
El fin de semana antes de iniciar el taller los estudiantes ejecutaron una pequeña prueba (tiempo estimado de 1 hora) para diagnosticar su estado al inicio de la actividad, para ello se contó con los tutores que podían recordar a los estudiantes matriculados en los distintos grupos de esta prueba cuando se encontró disponible para su ejecución. De igual forma, se recomendó a los tutores revisar los resultados antes de impartir la primera sesión para enfocarse en las necesidades de los estudiantes y dar un mejor seguimiento a los estudiantes.
2. 5 sesiones presenciales de aproximadamente 4 horas cada una
Existió un documento base para cada sesión que se conformó de objetivos de aprendizaje y ejercicios sugeridos. Dado que se debía explicar teoría, los objetivos de aprendizaje fueron la guía de lo que se espera los estudiantes sean capaces de hacer tras la explicación por parte del tutor. Los ejercicios fueron una guía en cuanto a dificultad para las sesiones presenciales y pretendieron ser el mínimo progresivo en dificultad que se debe realizar en clase, cada tutor podía adicionar ejercicios según su experiencia y las necesidades del grupo. *Nota: El documento de cada sesión no incluía los contenidos, éstos debían desarrollarse por parte del tutor.*
3. 5 trabajos extra clase para los estudiantes de aproximadamente 2 horas cada uno
Existió un documento base para cada trabajo extra clase comprendido por problemas de desarrollo con el mismo nivel de complejidad que los que se sugirieron para las sesiones presenciales. Los enunciados de estos problemas se dividieron como preguntas de selección para facilitar el proceso de verificación de respuesta por parte del estudiante, estos ítems se programaron en el TEC-digital y la labor del tutor fue dar seguimiento a los estudiantes en temas como dudas, ítems con alto número de respuestas incorrectas y estudiantes que por alguna razón no realizaron la práctica.
4. Ejecución de una prueba diagnóstica (modalidad postest)
En la última sesión del taller, se debía tomar 1 hora (preferiblemente al final de esta) para aplicar la misma prueba diagnóstica que los estudiantes realizaron al inicio del taller y medir la ganancia o mejora en los estudiantes después de llevar el taller. Los tutores debían considerar este tiempo en la última sesión y aplicar el instrumento a los estudiantes, motivándolos a responder de forma individual y honestamente.

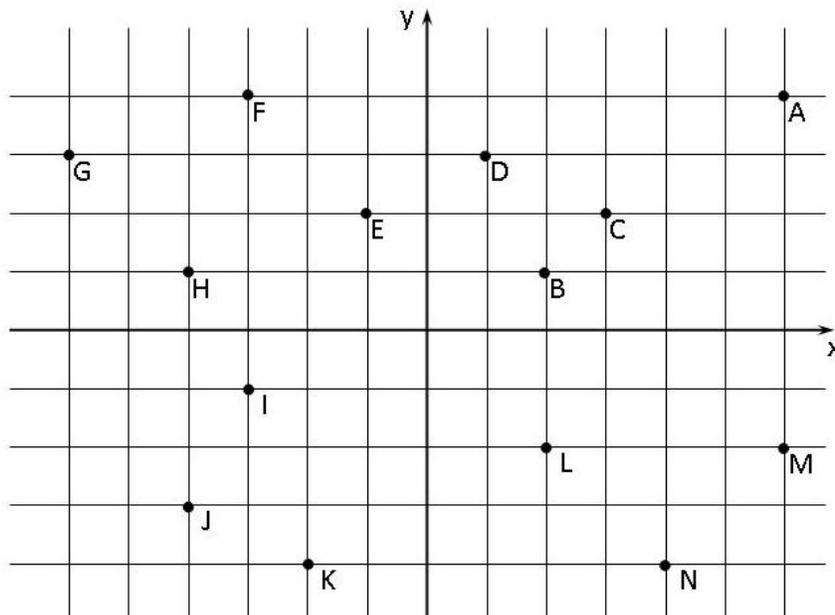
Objetivos de aprendizaje

Con esta sesión el estudiante será capaz de:

1. Representar gráficamente un vector.
2. Utilizar un sistema cartesiano de coordenadas para representar un vector en sus componentes.
3. Utilizar un sistema de referencia polar para representar un vector.
4. Transformar la representación cartesiana de un vector en una representación polar y viceversa.
5. Sumar vectores de forma gráfica y algebraica.
6. Restar vectores de forma gráfica y algebraica.

Problemas sugeridos para guiar el taller

1. ¹ Determine los vectores posición en coordenadas cartesianas de al menos 5 de los puntos mostrados en el siguiente diagrama y expréselos como suma de componentes vectoriales ($\vec{r} = r_x \hat{i} + r_y \hat{j}$) respecto al origen de la referencia mostrada. Considere que cada división de la retícula tiene un tamaño de 1 m:



2. ¹ Exprese en coordenadas polares los vectores del primer problema.

$$(R/ \vec{A} = (7.21 \text{ m}, 33.69^\circ) \quad \vec{B} = (2.24 \text{ m}, 26.57^\circ) \quad \vec{C} = (3.61 \text{ m}, 33.69^\circ)$$

$$\vec{D} = (3.16 \text{ m}, 71.57^\circ) \quad \vec{E} = (2.24 \text{ m}, 116.57^\circ) \quad \vec{F} = (5 \text{ m}, 126.87^\circ)$$

$$\vec{G} = (6.71 \text{ m}, 153.43^\circ) \quad \vec{H} = (4.12 \text{ m}, 165.96^\circ) \quad \vec{I} = (3.16 \text{ m}, -161.57^\circ)$$

$$\vec{J} = (5 \text{ m}, -143.13^\circ) \quad \vec{K} = (4.47 \text{ m}, -116.57^\circ) \quad \vec{L} = (2.83 \text{ m}, -45^\circ)$$

$$\vec{M} = (6.32 \text{ m}, -18.43^\circ) \quad \vec{N} = (5.66 \text{ m}, -45^\circ)$$

3. ¹ Resuelva las siguientes sumas en coordenadas cartesianas: $\vec{A} + \vec{J}$, $\vec{N} + \vec{K}$, $\vec{E} + \vec{G}$ y $\vec{M} + \vec{I}$. (R/ $2 \hat{i} + 1 \hat{j}$, $2 \hat{i} - 8 \hat{j}$, $-7 \hat{i} + 5 \hat{j}$, $3 \hat{i} - 3 \hat{j}$)

4. ¹ Realice las siguientes operaciones vectoriales por el método analítico (por componentes cartesianas):

$$2\vec{L} - \vec{M}, 3\vec{D} - 2\vec{J}, \frac{1}{2}\vec{A} - \vec{C} \text{ y } \vec{D} - \vec{B} + \vec{N} - \vec{L}.$$

$$(R/ $-2 \hat{i} - 2 \hat{j}$, $11 \hat{i} + 15 \hat{j}$, 0 , $-1 \hat{i} + 2 \hat{j}$, $2 \hat{i} - 2 \hat{j}$)$$

5. Tres vectores desplazamiento están dados por las siguientes componentes cartesianas: $\vec{A} = (3 \hat{i} + 5 \hat{k}) \text{ m}$, $\vec{B} = (-5 \hat{i} + 2 \hat{j}) \text{ m}$ y $\vec{C} = (1 \hat{j} - 2 \hat{k}) \text{ m}$.

a. Represente gráficamente cada vector en una misma referencia.

b. Calcule las coordenadas polares de \vec{B} (R/ 5.39 m , 158.20°).

c. Calcule la operación $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$ en coordenadas cartesianas (R/ $-2 \hat{i} + 3 \hat{j} + 3 \hat{k}$).

d. Calcule la operación $\vec{A} - \vec{B} + \vec{C}$ en coordenadas cartesianas (R/ $8 \hat{i} - 1 \hat{j} + 3 \hat{k}$).

6. ² En una prueba biométrica, un joven corre 100 m hacia el NE, 300 m 35° del sur al este y finalmente regresa a su punto de salida. Determine la magnitud y dirección del último desplazamiento. Exprese el resultado gráfica y analíticamente (R/ 299.30 m , 144.21°).

Objetivos de aprendizaje

Con esta sesión el estudiante será capaz de:

1. Calcular un vector unitario.
2. Multiplicar dos vectores utilizando el producto punto.
3. Interpretar gráficamente el producto punto entre dos vectores.
4. Multiplicar dos vectores utilizando el producto cruz.
5. Interpretar gráficamente el producto cruz entre dos vectores.

Problemas sugeridos para guiar el taller

1. ¹ Determine si alguno de los siguientes vectores es unitario con una precisión de dos cifras significativas:

- a. $\vec{D} = (0,30 \hat{i} + 0,40 \hat{j} - 0,50 \hat{k})$
- b. $\vec{E} = (0,60 \hat{i} + 0,72 \hat{j} + 0,78 \hat{k})$
- c. $\vec{F} = (0,38 \hat{i} + 0,82 \hat{j} + 0,76 \hat{k})$

(R/ Ninguno es unitario)

2. ¹ Construya un vector fuerza de 100 N en la dirección del vector desplazamiento $\vec{P} = (5 \hat{i} + 8 \hat{j} - 6 \hat{k})$ m (R/ $(20\sqrt{5}\hat{i} + 32\sqrt{5}\hat{j} - 24\sqrt{5}\hat{k})$ N).

3. Sean los vectores $\vec{A} = (4 \hat{i} - 8 \hat{j} + 6 \hat{k})$ y $\vec{B} = (7 \hat{i} + 6 \hat{j} + 9 \hat{k})$, calcule:

- a. El vector unitario en la dirección de \vec{B} (R/ $0,54\hat{i} + 0,47\hat{j} + 0,70\hat{k}$).
- b. El ángulo existente entre \vec{A} y \vec{B} (R/ $75,82^\circ$).
- c. El vector unitario en la dirección de $\vec{A} \times \vec{B}$ (R/ $-0,80\hat{i} + 0,04\hat{j} + 0,59\hat{k}$).

4. Sean los vectores $\vec{F} = -5 \hat{i} + 7\hat{j}$, $\vec{G} = 5 \hat{i} + 4\hat{j} + 6\hat{k}$ y $\vec{H} = 12\hat{j} - 9\hat{k}$, Calcule:

- a. $\vec{R} = \vec{F} \cdot \vec{G}$ (R/ 3).
- b. $\vec{S} = \vec{G} \times \vec{H}$ (R/ $-108\hat{i} + 45\hat{j} + 60\hat{k}$).

c. $\vec{T} = \vec{F} \cdot \vec{G} \times \vec{H}$ (R/ 855).

5. ² El trabajo W realizado por una fuerza constante \vec{F} sobre un cuerpo que experimenta un desplazamiento \vec{d} , está dada por $W = \vec{F} \cdot \vec{d}$. Si se sabe que se debe realizar un trabajo de 800 J con una fuerza de magnitud 500 N para realizar un desplazamiento $\vec{d} = (4 \hat{i} + 7 \hat{j})$ m, ¿cuáles son las componentes de la fuerza en el plano xy ? (R/ $(99,23 \hat{i} + 490,05 \hat{j})N$)

6. Tres de los cuatro vértices de un rombo tienen los siguientes vectores de posición en el plano xy de un sistema de referencia cartesiano:

$$\vec{P}_1 = (-1 \hat{i} + 1 \hat{j}) \text{ m}$$

$$\vec{P}_2 = (2 \hat{i} + 5 \hat{j}) \text{ m}$$

$$\vec{P}_3 = (5 \hat{i} + 1 \hat{j}) \text{ m}$$

Basado en la información anterior y utilizando propiedades vectoriales,

- Calcule la posición del cuarto vértice \vec{P}_4 (R/ $(2 \hat{i} + -3 \hat{j})$ m).
- Encuentre el valor del área del rombo (R/ 24 m^2).
- Obtenga la longitud de cada una de las diagonales del rombo (R/ 6 m y 8 m).
- Estime el ángulo que se forma entre las diagonales del rombo (R/ 90°).

Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Escuela de Física.

Material III Taller de nivelación de Física General I.

Compilado por: Marcos Segura Carvajal

Objetivos de aprendizaje

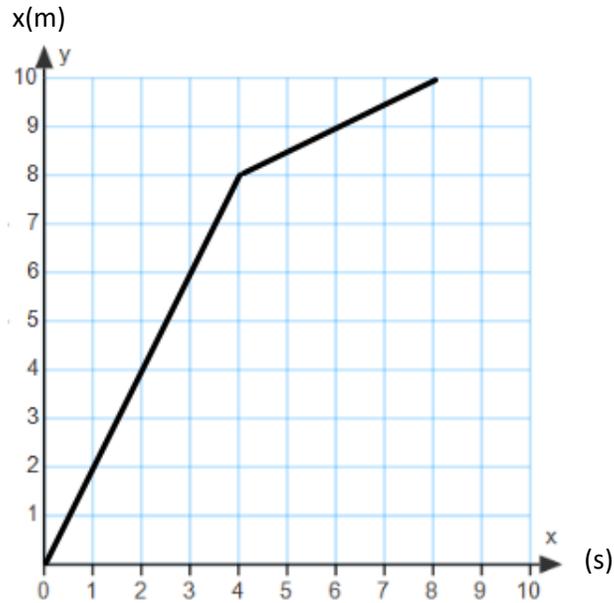
Con esta sesión el estudiante será capaz de:

1. Convertir cantidades cinemáticas a distintas unidades según corresponda.
2. Identificar las variables cinemáticas asociadas al Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), tales como posición, desplazamiento, distancia, trayectoria, velocidad media, velocidad instantánea, rapidez media, rapidez instantánea.
3. Resolver problemas sobre aplicaciones del MRU.
4. Construir y analizar gráficas de posición contra tiempo y velocidad contra tiempo para el MRU.

Problemas sugeridos para guiar el taller:

1. ¹ Un automóvil tiene un tanque de gasolina cuyas dimensiones son: $l = 80,0$ cm, $a = 50,0$ cm y $h = 12,5$ cm. De acuerdo con las especificaciones del fabricante, el automóvil consume $31,4 \times 10^{-3}$ galones de gasolina por milla a una rapidez constante de 90,0 km/h. ¿Cuántos kilómetros recorrerá el automóvil de manera continua viajando a 90,0 km/h, si inicialmente tiene la mitad del tanque de gasolina lleno? (R/ 336,7 km)
2. ¿Cuánto tiempo emplea la luz en recorrer la distancia que separa a la Tierra del Sol? Considere que la rapidez de la luz es constante y vale $3,0 \times 10^8$ m/s y la distancia entre el Sol y la Tierra es $1,497 \times 10^8$ km? (R/ 8 min 19 s)
3. ² Para llegar a la cima de una gran roca, un escalador asciende una colina escarpada en tres etapas. En la primera etapa recorre 45 m y tarda 1,25 h. En la segunda etapa sube 35 m y tarda 40 min. En la tercera etapa recorre 30 m y tarda 1,5 h. Determine:
 - a. La velocidad media de ascenso de cada etapa (R/ 0,01 m/s, 0,015 m/s y 0,0055 m/s).
 - b. La velocidad media de todo el ascenso (R/ 0,0081 m/s).
4. ² Un avión que viaja a 2 km de altitud sobre la línea del Ecuador da una vuelta a la Tierra en 24 h. El radio terrestre es $R_T = 6380$ km. Tomando como referencia la superficie de la Tierra, determine:
 - a. ¿Cuál es la velocidad media del avión? (R/ 0 m/s)
 - b. ¿Cuál es la rapidez media del avión? (R/ 1671 km/h)
 - c. ¿Cuál es el desplazamiento? (R/ 0 m)
 - d. ¿Cuál es la distancia recorrida? (R/ 40100 km)
5. Mario está a 200 m de María. Ambos corren a su encuentro. Si la rapidez media de Mario es 2,8 m/s y la de ella es 2,2 m/s.

- a. ¿En qué punto de la trayectoria se cruzan y tiempo lo hacen? (R/88 m y 40,0 s)
 - b. En una misma gráfica de posición contra tiempo, muestre el movimiento que describen Mario y María.
6. La siguiente gráfica muestra la posición en función del tiempo para una bicicleta que se mueve hacia el Sur en dos trayectos. Con lo anterior, responde:



- a. ¿Cuál es la rapidez media de los 0 s a los 4 s? (R/ 2 m/s)
- b. ¿Cuál es la rapidez instantánea a los 7 s? (R/ 0,5 m/s)

Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Escuela de Física.

Material IV Taller de nivelación de Física General I.

Revisado por: Marcos Segura Carvajal

Objetivos de aprendizaje

Con esta sesión el estudiante será capaz de:

1. Describir el movimiento en línea recta utilizando conceptos de cinemática como posición, distancia, desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, rapidez instantánea, aceleración media y aceleración instantánea.
2. Resolver problemas que impliquen movimiento en línea recta con velocidad constante o con aceleración constante, incluyendo el movimiento de caída libre.
3. Construir y analizar gráficas de posición contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo para el movimiento en línea recta.

Problemas sugeridos para guiar el taller

7. ¹ Unos ladrones de joyas huyen en un auto a una velocidad de 100 km/h, cuando pasan frente a un policía motorizado que estaba estacionado a la orilla de la carretera. El policía inicia la persecución inmediatamente, acelerando a una tasa constante de 2.5 m/s^2 , determine:
 - a) ¿Cuánto tarda el policía en alcanzar al auto, considerando que los ladrones nunca bajaron la velocidad? (R/ 22.24 s)
 - b) ¿Cuánta distancia ha recorrido el policía en el momento que alcanza al auto de los ladrones? (R/ 618 m)
 - c) ¿Qué velocidad tiene el policía al momento de alcanzar a los ladrones? (R/ 200 km/h)
8. ¹ Un globo aerostático inicia un ascenso vertical a las 12: 00 p.m, a una rapidez constante de 30 km/h. A una altura de 1.2 km suelta un paquete.
 - a) ¿Qué hora es cuando se suelta el paquete? (R/ 12: 02: 24 p.m.)
 - b) ¿Qué hora es cuando el paquete llega al suelo? (R/ 12: 02: 40 p.m.)
 - c) ¿A qué rapidez impacta el paquete el suelo? (R/ 153.57 m/s)

9. ¹ Un objeto se mueve a lo largo de una línea recta, de manera que su posición varía tal y como se muestra en la Figura 1. Con base en esta información conteste:

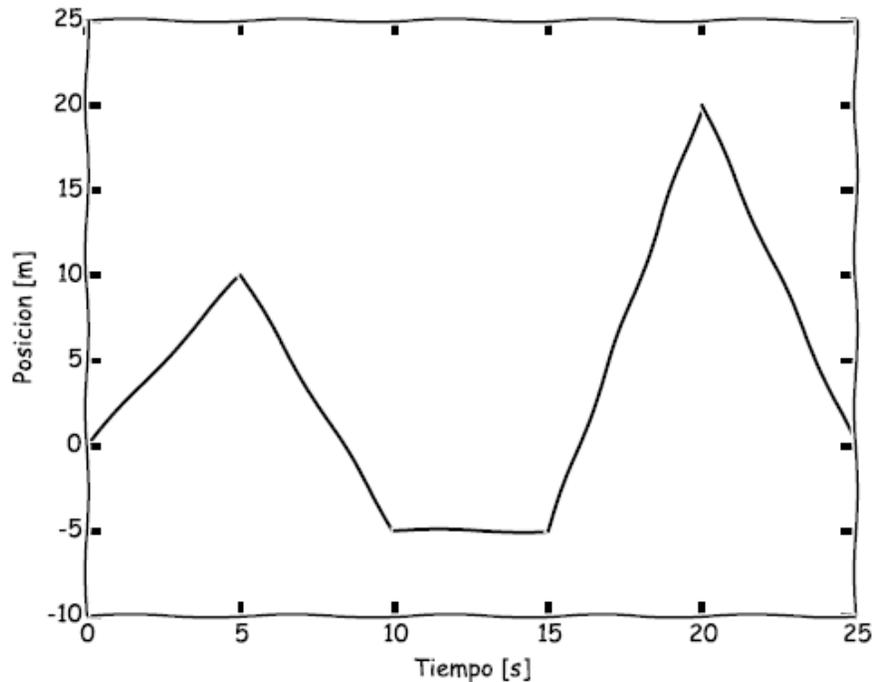


Figura 1. Gráfica de posición vs tiempo.

- a) ¿En qué intervalo de tiempo el objeto se encuentra en reposo? (R/ 10 – 15 s)
- b) ¿En qué instantes el objeto cambia su dirección de movimiento? (R/ $t = 5\text{s}$ y $t = 20\text{s}$)
- c) ¿En qué intervalo de tiempo el objeto se mueve a mayor velocidad? (R/ 15 – 20 s)
- d) ¿Cuál es la distancia recorrida por el objeto en los 25 s del movimiento? (R/ 70 m)
- e) ¿Cuál es el desplazamiento recorrido por el objeto en los 25 s del movimiento? (R/ No hay desplazamiento)
10. Un malabarista lanza una bola verticalmente hacia arriba con una rapidez de 4.00 m/s. La bola sale de la mano a una altura de 1.10 m sobre el nivel del suelo.
- a) Calcule la altura máxima que alcanza la bola con respecto al suelo. (R/ 1.92 m)
- b) Determine el tiempo que transcurre desde el instante que se lanza la bola hasta que toca el suelo. (R/ 1.03 s)

11. ¹ El movimiento de un objeto está descrito por la gráfica de velocidad vs tiempo que se muestra en la Figura 2. Determine:

- La aceleración media entre $t = 0$ s y $t = 9$ s. (R/ $\frac{1}{9}$ m/s²)
- La velocidad media entre $t = 0$ s y $t = 9$ s. (R/ 1.05 m/s)

Velocidad [m/s]

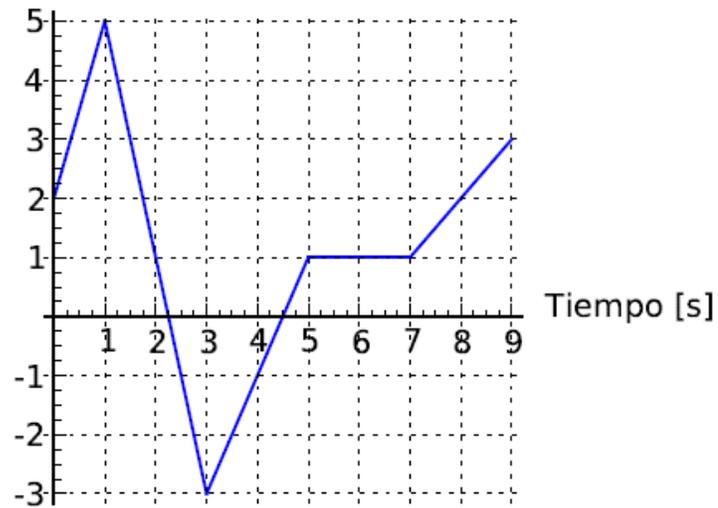


Figura 2. Gráfica de Velocidad vs Tiempo.

Objetivos de aprendizaje

Con esta sesión el estudiante será capaz de:

1. Comprender las características del movimiento parabólico.
2. Estudiar la relación de los vectores de velocidad, posición y aceleración en dos dimensiones.
3. Estudiar los conceptos de tiempo de vuelo, alcance máximo y altura máxima de un proyectil.

Problemas sugeridos para guiar el taller

1. Al combatir los incendios forestales, los aviones apoyan a los equipos terrestres dejando caer agua sobre el fuego. Un piloto practica tirando un bote con tinte rojo, tratando de atinarle a un blanco en el suelo. Si el avión vuela horizontalmente a 90 m de altura con rapidez de 64 m/s. ¿A qué distancia horizontal del blanco el piloto debería soltar el bote? Ignore la resistencia del aire (R/ $x = 274$ m).
2. ¹Un viento moderado acelera un guijarro sobre un plano horizontal xy con aceleración constante $\vec{a} = (5,00\hat{i} + 7,00\hat{j})m/s^2$. En el tiempo $t=0$ la velocidad es $(4,00m/s)\hat{i}$.
 - a) ¿Cuál es la magnitud y ángulo de dirección de la velocidad cuando el objeto se ha desplazado 12m paralelo al eje x? (R/ $|\vec{v}| = 15,8$ m/s $\theta = 42,6^\circ$)
3. ²Se arroja una pelota desde la ventana de un piso superior en un edificio. La pelota recibe una velocidad inicial de 8,00m/s en un ángulo de 20,0° por debajo de la horizontal. Golpea el suelo 3 segundos después.
 - a) ¿Cuál es el alcance horizontal máximo de la pelota desde la base del edificio? (R/ $x = 22$ m)
 - b) Encuentre la altura de la cual se lanzó la pelota (R/ $y = 52,3$ m).
 - c) ¿Cuánto tiempo toma la pelota en llegar a un punto 10 m por debajo del nivel de lanzamiento? (R/ $t = 1,18$ s)
4. ³Se lanza un objeto con una rapidez inicial de 25,3 m/s a un ángulo de 42° arriba de la horizontal, directamente hacia una pared vertical a 21,8 m del punto de lanzamiento.
 - a) ¿Cuál es el tiempo transcurrido desde el momento en que se lanza el objeto y el momento en que este colisiona con la pared? (R/ 1,16 s)

- b) ¿Cuál es el vector velocidad del objeto en el momento de la colisión con la pared? (R/ $\vec{v} = (18,8\hat{i} + 5,56\hat{j})m/s$)
- c) ¿Cuál debió ser la altura máxima de la pared con el fin de que el objeto la hubiese sobrepasado sin chocar con ella? (R/ $y = 13,05m$)
5. ³Para desencadenar una avalancha en las faldas de una montaña, se dispara un obús de artillería con una velocidad inicial de $300 m/s$ a 55° sobre la horizontal. El obús explota en el costado de la montaña $42 s$ después de ser disparado.
- a) ¿Cuáles son las coordenadas (x, y) del obús cuando explota, con respecto al punto de lanzamiento? (R/ $x = 7227 m, y = 1678 m$)
- b) ¿Cuál es la rapidez (magnitud de la velocidad) con que se mueve el obús al momento de producir la explosión? (R/ $\vec{v} = (172\hat{i} \pm 166\hat{j})m/s$ $|\vec{v}| = 239 m/s$)
6. ¹Una piedra se catapulta en el tiempo $t = 0$ con una velocidad inicial de magnitud $20,0 m/s$ y en un ángulo de 40.0° por encima de la horizontal.
- a) ¿Cuál es la magnitud de la componente horizontal y vertical del desplazamiento que recorre desde que la piedra se catapulta hasta el tiempo $t = 1,1 s$? (R/ En $t = 1,1s$ $(x, y) = (16.9, 8.21) m$)
- b) Repita el inciso a) para $t = 1.80 s$ y $t = 5,0s$ (R/ En $t = 1,8 s$ $(x, y) = (27.6, 7.26) m$ y en $t = 5,0$ $(x, y) = (40.2, 0)$).

Cronograma del Proyecto de Nivelación en Física General I.

Cronograma Nivelación Física General I. 2019	Fecha	Responsable
Reuniones para elaboración de la propuesta.	Lunes 8 de abril Lunes 3 de junio	Escuela de Física/ DOP
Elaboración de encuesta y formulario	Lunes 27 de mayo	Escuela de Física/ DOP
Reservar aulas	Lunes 3 de junio	Escuela de Física/ DOP
Envío de noticia de divulgación con encuesta preferencia de horarios y fecha matrícula	Lunes 27 de mayo	Escuela de Física
Consultar al TEC digital las gestiones requeridas para crear los grupos de nivelación, y poder realizar a través de este medio las evaluaciones.	Lunes 3 de junio	Escuela de Física
Elaboración de test- post-test	Del 20 al 31 de mayo	Escuela de Física
Elaboración del programa, cronograma y tareas.	Del 20 al 31 de mayo	Escuela de Física
Reunión con tutores para discutir programa, cronograma y evaluación de los talleres de nivelación.	Viernes 7 de junio o Lunes 10 de junio	Escuela de Física/DOP
Envío de noticia con enlace para matricula en línea, fechas de entrega de resultados de matrícula.	Lunes 24 de junio	Escuela de Física
Activar y cerrar formulario de matrícula	Jueves 27 y viernes 29 de junio	Escuela de Física
Organización de los grupos según demanda y comunicación de resultados de matrícula.	Viernes 28 de junio	Escuela de Física
Creación de registros de asistencia en el drive	Viernes 28 de junio	Escuela de Física/ DOP
Creación de grupos en el TEC digital para que los tutores los agreguen.	Viernes 28 de junio	

Completar los registros en línea de asistencia a los talleres de nivelación, con reporte de nota del examen diagnóstico pre y post test.	Del 15 al 19 de julio	Tutores
Se imparten los talleres de nivelación	Del 15 al 19 de julio	Tutores
Elaboración y envío de plantillas de pago a los tutores.	Viernes 19 de julio	VIESA-DOP
Evaluación en línea de la nivelación, vía correo electrónico.	Viernes 19 de julio	Escuela de Física/ DOP
Recopilación de notas de primer parcial a los docentes de los cursos de Física General I	13 al 20 de setiembre	Escuela de Física

Características de la población atendida

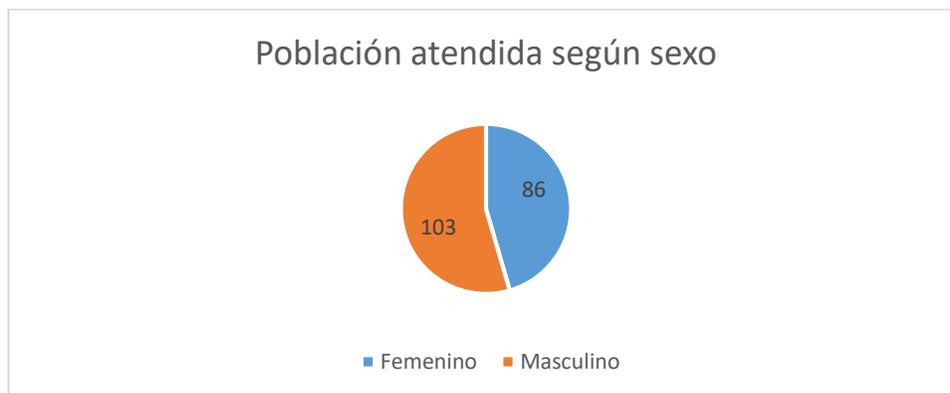
Se matriculó un total de 189 estudiantes en los talleres de nivelación y asistieron al menos en una ocasión o más los 189 estudiantes.

Tabla 1. Matrícula de los talleres

Sede	Tutor	Matriculados
CA	FLORES HERRERA ALEJANDRO	29
CA	FLORES NUÑEZ BRYAM GERARDO	14
CA	ALVARADO BRENES LUIS ANTONIO	25
CA	CARRILLO CARDENAS EUGENIA	14
CA	SALAZAR ARIAS KEVIN AARON	31
AL	BARRANTES ALFARO DOUGLAS ANDRES	17
SC	GOMEZ JARA MONICA	18
LI	SALGUERO MORALES MOISES ELIAS	10
SJ	OVIEDO SANCHEZ FRANCELA	13
SJ	MELENDEZ SOTO ROMELL	18

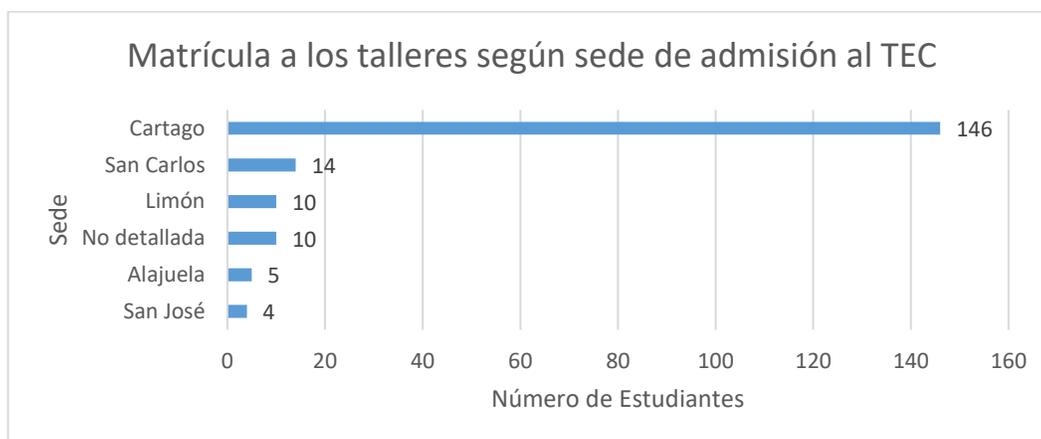
En la siguiente gráfica se detalla la población atendida según sexo. Como se puede observar, los valores estuvieron muy parejos, con un 54,5% de hombres y un 45,5%.

Figura 1. Población que recibió el taller según sexo



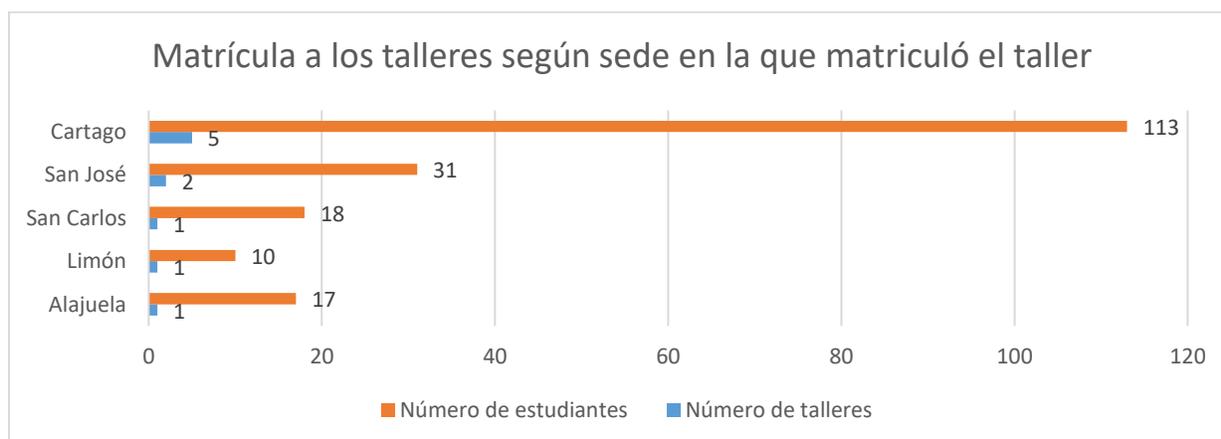
Los estudiantes provenían de la sede de Cartago mayoritariamente, seguido de San Carlos, Limón y Alajuela con San José de último, como se muestra en la figura 2. Cabe destacar que 10 de los estudiantes no especificaron la sede a la que fueron admitidos.

Figura 2. Matrícula según sede de pertenecía



La mayor cantidad de talleres se ofreció en la sede de Cartago, seguido de San José y en cuanto San Carlos, Limón y Alajuela solo se impartió un taller, como se muestra en la figura 3.

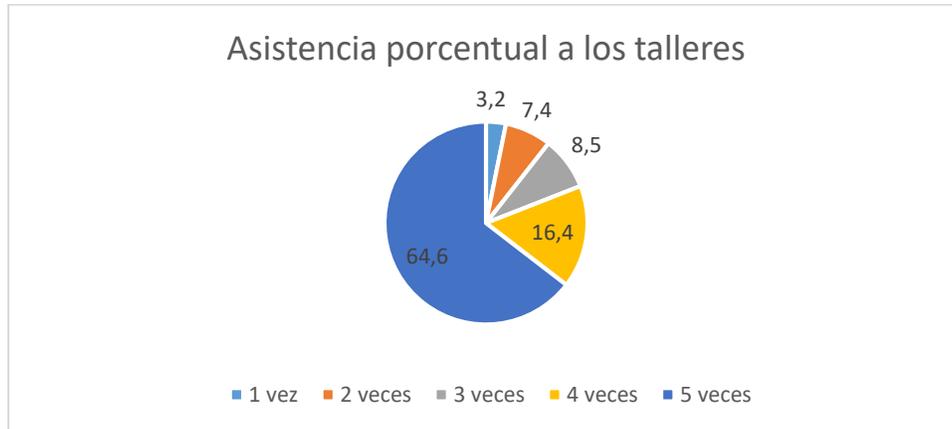
Figura 3. Matrícula según sede donde llevo el taller



Como se puede observar de la figura 2 y 3, no todos los estudiantes que están empadronados en la sede de Cartago matricularon el taller en esta, sino que se desplazaron a la sede de mayor cercanía por lo que se concreta la importancia de ofrecer los talleres en todas las sedes.

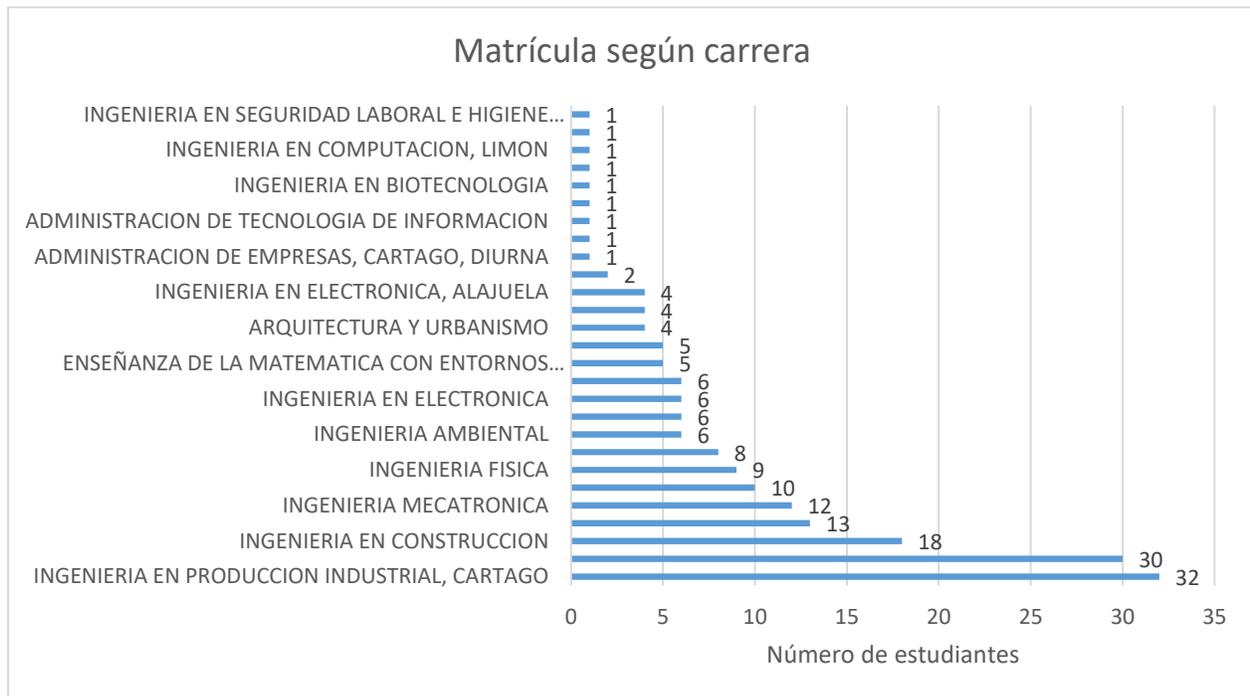
El 81% de los estudiantes asistió a más del 80% de las lecciones, por lo que hubo poca deserción. Los datos detallados de la asistencia se presentan en la figura 5.

Figura 5. Asistencia a los talleres



Se beneficiaron de los talleres estudiantes de 20 carreras, como se muestra en la figura 6. Sobresale la participación de estudiantes de Producción Industrial y Mantenimiento Industrial.

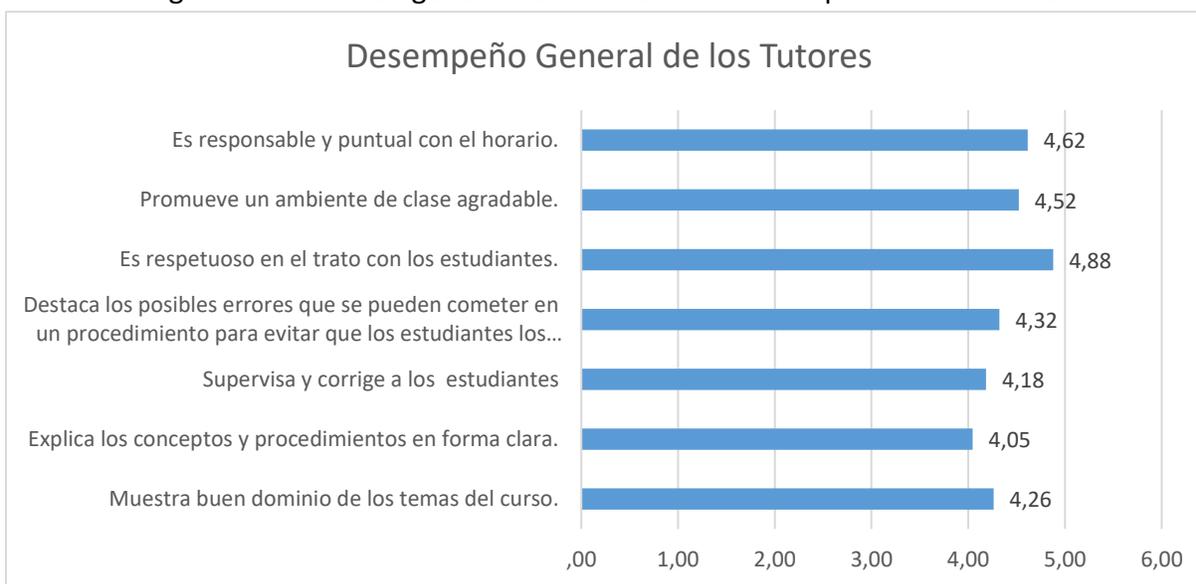
Figura 6. Matrícula a los talleres según la carrera que estudia



Evaluación de la Nivelación

Se realizó una evaluación en línea de los talleres de nivelación. Completaron el instrumento 65 estudiantes (35% aproximadamente de la población matriculada). Se utilizó una escala de 1 a 5, siendo 5 la mayor calificación. En términos generales la evaluación fue favorable, destacan como fortalezas el respeto en la tutoría, el ambiente agradable de las clases y el dominio de los temas. Como aspectos positivos pero susceptibles de mejora las tareas de supervisión y corrección de errores, así como la necesidad de advertir a los estudiantes sobre los tipos de errores frecuentes. Los valores obtenidos en cada rubro se detallan en la figura 7.

Figura 7. Evaluación general de los tutores realizada por los estudiantes



Asimismo, señalaron diferentes aspectos sobre las fortalezas, limitaciones y algunas recomendaciones de la Nivelación en Física General I, que se detallan a continuación:

¿Qué fortalezas considera usted que posee el Proyecto Éxito Académico de Nivelación en Física?

- Conocimiento previo
- Deducción de problemas físicos
- Para llegar con buenos conocimientos al curso
- Ayuda hacia el estudiante.
- Bases para cálculos
- La facilidad de dar explicación de los conceptos
- Velocidad del curso
- Introducción a los temas del curso
- La preparación para no llegar desubicado a clases
- Conocimiento previo de lo que vendrá en el curso

- Ayuda a recordar
- Anticipación al examen
- Para estar informado
- Dominio de temas del primer parcial
- Ver los temas antes de entrar a clases y con ello permite repasar.
- Preparación para el curso
- Brindar una idea sobre la dificultad del curso, además de preparar al estudiante para el mismo
- Tiene tutores muy dedicados con labor
- Buena preparación para el inicio del curso
- Brinda bases que permitan que el estudiante al llegar al curso no sienta que está totalmente perdido y con ello sentir menor frustración
- Preparación para llevar el curso más fácil
- Ayuda a conocer la materia del curso y las evaluaciones, para los que lo llevamos la primera vez
- Intención
- Horarios flexibles
- Sabe conectar con los estudiantes y que entiendan
- Preparación clara y directa de cara al curso
- Ayuda a mejorar al estudiante
- La intensidad
- Conocimiento del tema y conceptos, previo al curso
- Da una idea clara de lo que serán las primeras semanas de clase del curso
- Lo prepara para el curso
- Se explican muy bien los temas necesarios para el primer parcial
- Una mejor adaptación al curso
- Ayuda mucho para irse acostumbrando un poco a lo que se ve en el curso
- Aporta un mejor conocimiento y panorama acerca de que se trata el curso y la dificultad
- Aprender cosas básicas antes de entrar
- Buena enseñanza de la materia impartida
- La convivencia estudiante-tutor facilita el aprendizaje
- Es muy completo
- Le da una idea al estudiante con lo que se va a enfrentar
- Es claro, corto y puntual.
- Prepara al estudiante a afrontar contenidos que son evaluados en el curso de física general
- Pues es una forma de repasar toda la materia para física, ya que muchos olvidamos cualquier cosa que hubiésemos aprendido en el colegio
- Buena base
- Oportunidad de ponerse al día con el curso

- La capacidad de fortalecer las bases y entrar un poco preparados al semestre en esta materia
- Ayuda mucho a prepararse para los temas saque se evaluarán en el primer examen
- Ayuda a los estudios a llegar con más preparación
- Ayuda a los que llegan a la universidad a conocer apenas lo que es física
- Ayuda al momento de ingresar a un curso de física
- En mi caso solo me ayudó con conceptos básicos, simbología y para ayudarme a prepararme mentalmente para el curso. Aprendí todo desde mi casa, pero con un tutor mejor el curso daría una buena base al estudiante en los temas básicos
- Apoyo
- Da una base práctica con respecto a la materia del curso
- Ayuda a los estudiantes
- Repasar y enseñar temas de física que algunos estudiantes pueden no dominar
- El repaso es muy bueno.
- La figura de estudiante dando la clase
- Organización, poco tiempo para temas que son relativamente sencillos, fortalece bases que se traen del colegio u otras instituciones.
- Los materiales de trabajo
- Prepara a los estudiantes y les da una pincelada sobre lo que vendrá en el curso
- Ayuda a no empezar el semestre tan desubicado con la materia

¿Qué limitaciones encuentra en el Proyecto Éxito Académico de Nivelación en Física?

- Por la cantidad de tiempo no es posible explicar muy bien los conceptos
- Ninguna, el tutor es excelente
- Que solo explica los temas del primer parcial
- El tiempo hace que los temas se vean con mucha rapidez, por ello, varias cuestiones específicas no quedan claras.
- Solo refuerza para el primer examen, y el diagnóstico solo evalúa uno de todos los temas del examen
- Que solo llega al 1 examen y lo más básico. Pero esto me parece que es obviamente por el tiempo dispuesto
- Que sea sólo materia del primer examen
- La evaluación final no se relaciona con lo visto en clase
- Que los ejercicios tenían errores y las respuestas
- Poco tiempo
- Es muy corto
- Solo cuenta con 5 días
- Los horarios y el tiempo
- El pre-test y el post-test deberían incluir y evaluar otros temas además de cinemática.

- Que el estudiante debe hacer solo más ejercicios de práctica
- Pruebas mejorables.
- Los temas no se extendieron mucho
- Un poco largo
- Poca seguridad por parte del tutor al impartir las lecciones.
- Se necesita más tiempo
- Tiempo
- Falta de materia
- No tomaron, del todo, una buena observación a cerca de como darían las clases los tutores.
- Tiempo
- Que no se base en plantear la solución de problemas, sino resolverlos paso a paso
- El tutor no realizaba los ejercicios de forma que quienes no hemos llevado nunca el curso pudiéramos ver cómo se realizan al menos una vez
- La persona que impartía la nivelación no sabía la forma en cómo explicar las cosas entonces no sabíamos ni que ocupábamos o que no para hacer los ejercicios, yo entendí al final solo porque cuando llegaba a mí casa buscaba tutoriales de YouTube
- El tiempo
- Tal vez, que no siempre tiene horarios accesibles en la noche
- Quizá más tiempo de clases, para abarcar más temas básicos
- Falta dar más materia
- Los talleres no se adaptan al horario, debido a que se termina mucho antes de la hora y este tiempo se podría aprovechar
- Los temas
- Al ser un tiempo tan limitado debe tener un enfoque meramente práctico, en muchas ocasiones sin entender realmente lo que se hace o el porqué
- Hay estudiantes que se nota que ya han llevado el curso y desean ir a un nivel mayor de los que no lo hemos llevado.
- Muy cortos
- Poco tiempo
- Pocas horas
- Poco tiempo para abarcar los temas.
- muy poco tiempo de clases
- Profundidad de los objetivos

¿Qué recomendación podría brindar en relación con el Proyecto Éxito Académico de Nivelación en Física?

- Como parte de las tareas sería importante conocer la teoría ya que eso permite realizar los cálculos
- Que duren más y que una clase sea de explicar la teoría y completar ejemplos y otra solo de práctica
- Más tiempo
- Alargar la nivelación un poco más
- Enseñar más temas
- Tal vez o alargar los días, o que sea de dos semanas. (o una semana virtual y otra presencial)
- Agilizar la lección para abarcar todavía más contenidos
- Mayor variedad de temas para ver
- Diagnósticos más variados
- Explorar más temas
- Tener más atención con las prácticas
- Revisión de las practicas
- Que se hagan más prácticas y que se expliquen diversos métodos para resolver los ejercicios
- Que dure más horas
- Abarcar más contenidos
- Más clases y equilibrar la carga de temas
- Más opciones de horarios y más tiempo para cubrir más temas, una semana puede ser muy poco
- Seguirlo realizando, corrigiendo lo referente al pre-test y al post-test, y aplicar alguna pequeña prueba de desarrollo (podría ser en grupos) en la última sesión del taller, para evaluar lo estudiado.
- Que se dé un espacio para que el estudiante intente resolver los ejercicios y ya después que los explique el tutor
- Que fuera de dos semanas
- Orden de pre y post test, y los contenidos que se evaluaron.
- Que los tutores acordarán explicar la misma cantidad de materia
- Explicar conceptos básicos mejor
- Abrir otros horarios
- Ser más claro, dudar menos
- Más práctica
- Que sean profesores y no estudiantes avanzados
- Más tiempo

- 30 horas y abarcar más temas
- Brindar presentaciones sin errores, al menos con mi tutor encontraron varios errores en las presentaciones
- Más rato
- Que haya cafecito
- Que el material o presentación sea más completo, que permita que se pueda leer y estudiar por cada quien y no tenga que invertir tanto tiempo el tutor en esto y pueda así realizar más ejercicios y explicarlos con mayor detalle
- Más explicativo
- Preparación de los tutores antes de dar las clases
- Un mejor uso del tiempo
- Cursos de nivelación dados a estudiantes por la noche
- Que extiendan más el tiempo, para ver más contenido
- Enfatizar más en los temas y exámenes
- Dar más cosas
- Una mayor divulgación de esta nivelación
- Tal vez prolongar un poco los talleres
- Un aula en mejor estado.
- Aumentar el periodo de nivelación
- Más practicas
- Que la sección sea de 2 semanas.
- Fortalecer el MRU antes de avanzar al MRUA".
- que se imparta por mas días y que las tareas no siempre sean virtuales.
- Que dure más tiempo.

Por otra parte, los estudiantes completaron una autoevaluación de su compromiso, con una escala igualmente de 1-5, con resultados favorables por encima de 4, y solo mostraron una menor constancia en la realización de las tareas extra clase asignadas, como se muestra en la figura 8.

Figura 8. Autoevaluación realizada por los estudiantes

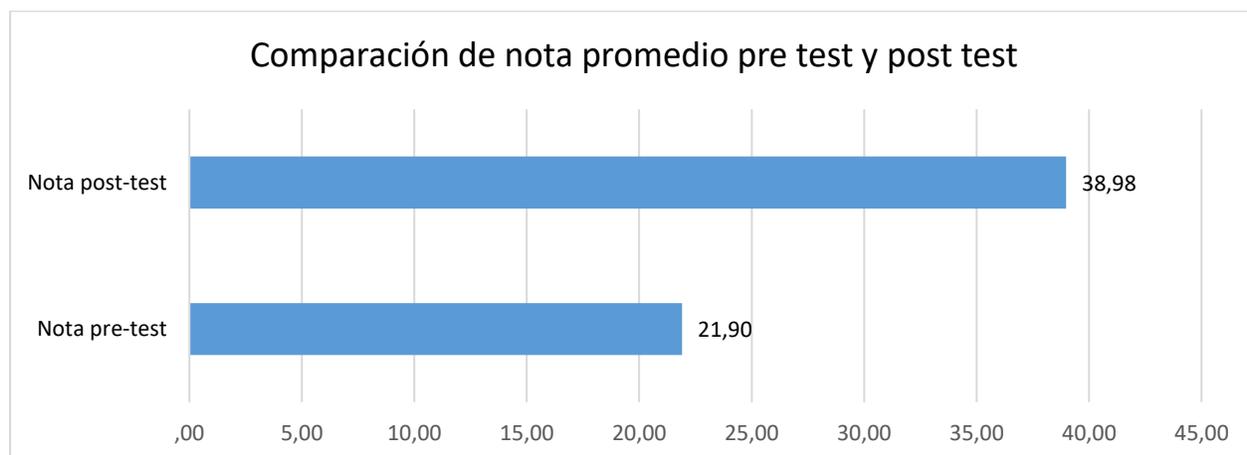


Resultados de la Nivelación

Para tener una medida más objetiva de la utilidad de los talleres de nivelación en Física General I se aplicó un pre-test y post-test al inicio y al cierre de los talleres. Se aplicó la misma prueba, con la salvedad de que en la primera ocasión los estudiantes la realizaron en línea desde sus casas, por factor tiempo, mientras que el post-test sí se realizó durante la clase.

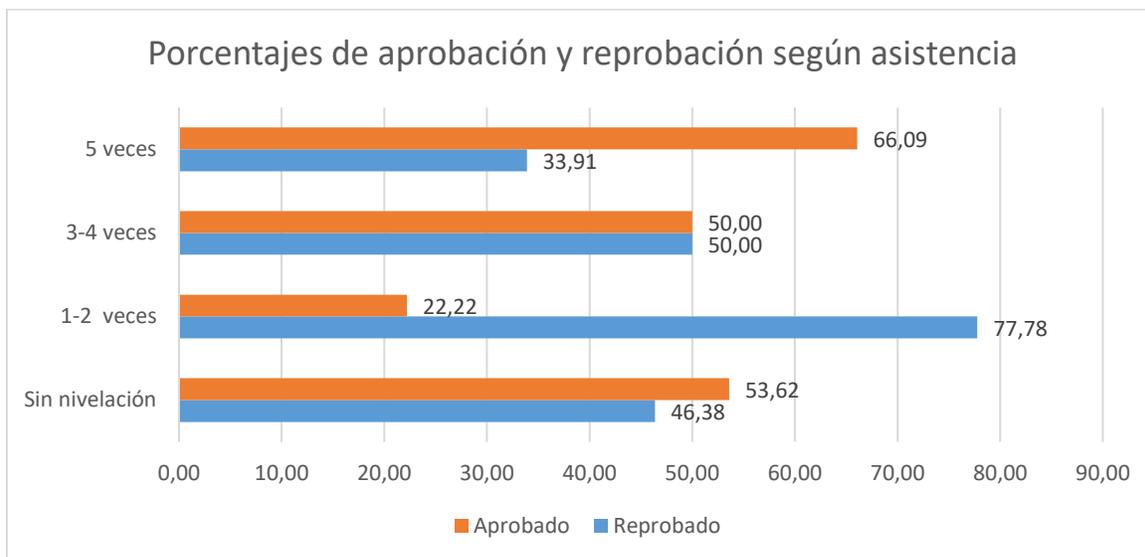
Completaron el pre y post test 136 estudiantes. La comparación de medias evidenció diferencias significativas entre la nota de ambas pruebas, con una diferencia de medias de 16,96 puntos, como se muestra en el Figura 9.

Figura 9. Notas promedio obtenidas en el pre-test y en post-test



Una vez confirmado estadísticamente el efecto positivo de la nivelación en los estudiantes de Física General I, se desea contrastar las notas de los estudiantes que asistieron a nivelación con respecto a los que no. Primeramente, se obtienen los porcentajes de aprobación de los estudiantes de acuerdo con la cantidad de asistencias a nivelación.

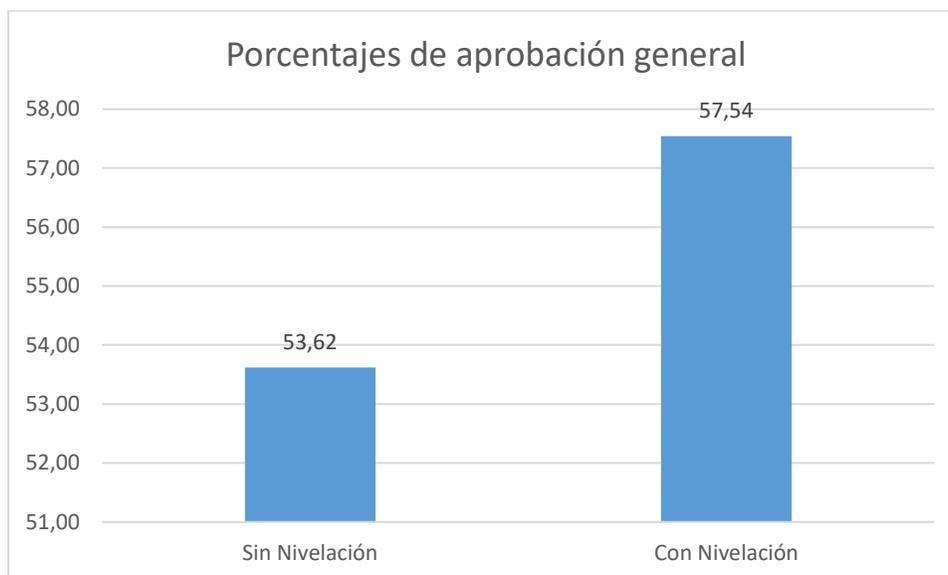
Figura 10. Porcentaje de aprobación y reprobación de acorde a la asistencia a los talleres



En la figura anterior se puede observar cómo se incrementa el porcentaje de aprobación es positivo solo para el caso de los estudiantes que asistieron a los cinco talleres, que fue la mayoría (64%). El porcentaje de aprobación para los que asistieron a todas las sesiones del taller fue de Un 66,09%, frente a un 23.62% para los que no asistieron o lo hicieron con irregularidad.

En general, el 57,54% de los estudiantes que fueron a nivelación aprobaron el curso. Se hace la comparación entre los estudiantes que asistieron a nivelación con respecto a los que no, cabe resaltar que de esta información se excluyen los estudiantes que aprobaron el curso por suficiencia, por reconocimiento y los retiros; por lo que, se incluyen únicamente los estudiantes con condición de cursado, reprobado por ausencias y abandono de curso.

Figura 11. Porcentaje de aprobación general



ANEXO 1. NOTICIA

TALLERES DE NIVELACIÓN EN FÍSICA GENERAL I

¿Tiene que llevar **Física General I** en el segundo semestre de 2019 en el TEC? El **Proyecto Éxito Académico en Física**, en conjunto con el **Departamento de Orientación y Psicología** ofrecerá los talleres de nivelación para reforzar los contenidos requeridos para el primer parcial.

Estos talleres se recomiendan principalmente a los estudiantes que llevarán el curso **por primera vez**, pues se abarcarán únicamente los contenidos de vectores y cinemática.

Estos talleres son intensivos (20 horas presenciales y 10 horas de trabajo extra clase). Se ofrecen de manera gratuita y se impartirán para los estudiantes que **hayan matriculado el curso de Física General I en el segundo semestre de 2019**, hasta agotar los cupos disponibles.

Se impartirán del **lunes 15 al viernes 19 de julio**, en las sedes de **Alajuela, Limón, San Carlos y San José** se tendrá un horario presencial de **8:00 am a 12:00 md**. En la sede de **Cartago** se tendrán dos horarios para elegir: de **8:00 am a 12:00 md** y de **1:00 pm a 5:00 pm**. Los estudiantes podrán matricularse en cualquiera de las sedes (según su zona de residencia), independientemente de la sede en la que se encuentran empadronados.

La participación en los talleres es voluntaria, pero una vez matriculados, los estudiantes asumen el compromiso de asistencia obligatoria.

Como requisito de participación, los estudiantes deberán completar antes del 15 de julio una prueba diagnóstica en línea que se les enviará vía correo electrónico. La prueba no tendrá ninguna consecuencia negativa para el estudiante, pero es un insumo necesario para evaluar el proyecto y retroalimentar al estudiante. Por lo tanto, debe realizarse de forma individual de acuerdo con su nivel de conocimiento actual, tal y como lo realizaría en un examen presencial.

Además de las horas presenciales, los estudiantes que matriculen los talleres de nivelación en Física General I se comprometen a dedicar **dos horas de estudio diarias** para el taller, durante las cuales deberán resolver tareas que se les asignarán cada clase.

Cabe aclarar que durante la última clase del taller se aplicará una prueba corta para evaluar el impacto de la nivelación e identificar puntos de mejora a futuro.

La **matrícula** se realizará en línea mediante el siguiente enlace, **el cual estará activo a partir del jueves 27 de junio desde las 8:00 am hasta acabar los cupos:**

<https://tec-exitoacademico.web.app/>

Puede dirigir sus consultas a los correos msegura@itcr.ac.cr o esevilla@itcr.ac.cr

Si luego de participar en estos talleres considera que debe reforzar aún más los temas, recuerde que puede matricularse en los talleres regulares de Éxito Académico en Física durante el segundo semestre.