Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física
Grupo de Investigación en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (GEAF)

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa

REFLEXIÓN

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Código:	20191135058

La experiencia de realizar talleres educativos enfocados en la experimentación científica con docentes fue enriquecedora y dejó aprendizajes significativos tanto para los participantes como para quienes los guiaron. Estos espacios se convirtieron en un punto de encuentro donde las ideas, el conocimiento y las emociones fluyeron en torno al objetivo común de acercar la física a las aulas de manera innovadora y didáctica. Durante esta experiencia, se reflexionó sobre la importancia de la infraestructura en el desarrollo de estas actividades, así como sobre los factores externos que, aunque fuera de nuestro control, influyen en el resultado de los talleres. También se destacó la satisfacción de compartir nuevos conocimientos con los docentes y observar cómo estos se apropiaban de las herramientas aprendidas para fortalecer su práctica pedagógica y motivar a sus estudiantes.

La infraestructura se evidenció como un elemento clave para el desarrollo exitoso de talleres educativos, especialmente aquellos que involucran actividades experimentales. Contar con espacios adecuados y equipados facilita el desarrollo de actividades prácticas y contribuye a que los participantes se concentren plenamente en los conceptos trabajados, eliminando distracciones relacionadas con problemas logísticos. La disponibilidad de herramientas y materiales adecuados no solo asegura el éxito de los experimentos, sino que también potencia la motivación de los docentes al sentirse respaldados por un entorno que respalda sus esfuerzos y creatividad.Sin embargo, se presentaron algunas limitaciones en las condiciones del entorno, como la falta de acceso a agua en el salón donde se llevaron a cabo ciertas actividades, lo que obligó a los asistentes a desplazarse a otros lugares en busca de este recurso. Esta situación interrumpió la dinámica del taller y complicó la ejecución de algunos experimentos. Este tipo de desafíos resalta cómo factores externos, aunque pequeños, pueden tener un impacto considerable en la experiencia de aprendizaje y subraya la importancia de planificar considerando estos posibles inconvenientes.

A pesar de estos retos, fue sumamente gratificante compartir espacios con los docentes, intercambiar ideas y observar su entusiasmo en cada taller impartido. La emoción y curiosidad que mostraban durante las actividades eran evidentes, lo que reflejaba que los conocimientos compartidos les aportaban significativamente en su

formación. Ver cómo aprendían, reflexionaban y compartían sus propias experiencias enriquece no solo el proceso, sino también la motivación para continuar explorando y aplicando nuevas estrategias en sus aulas. Además, recibir sus agradecimientos al final de cada taller fue una recompensa valiosa, pues reafirmaba el impacto positivo que estos talleres tuvieron en su práctica profesional y en su forma de enseñar física.

Los objetivos planteados al inicio de estos talleres se cumplieron plenamente. Muchos docentes expresaron su intención de compartir lo aprendido con sus estudiantes, utilizando las actividades y herramientas para motivarlos a explorar los fenómenos físicos. Asimismo, varios de ellos manifestaron que iban a hablarles sobre la Licenciatura en Física como una opción académica interesante, contribuyendo así al objetivo de atraer nuevos estudiantes a esta carrera y fomentando el desarrollo del pensamiento científico entre los jóvenes. La difusión de la didáctica de la física a través de las tipologías de experimentación permitió mostrar que la enseñanza puede ser creativa, accesible y divertida. Finalmente, se fortaleció la relación entre la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y los colegios de Bogotá, creando un vínculo de colaboración que beneficia a ambas partes y que abre las puertas a futuras iniciativas conjuntas en el ámbito educativo.

ANEXOS

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa

Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	1
Fecha de realización del taller:	24 agosto
Tipología experimental abordada:	Discrepante
Temática:	Presión atmosférica
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docente

Descripción de la actividad

Materiales utilizados:

- Botellas PET

- Recipientes de boca ancha
- Mangueras transparentes
- Corchos

Desarrollo del taller

El taller constó de tres casos experimentales. A continuación, se detalla la dinámica, las hipótesis discutidas y los resultados observados en cada caso:

Caso 1: Botella llena sumergida en agua

Procedimiento:
Se llenó una botella con agua, se volteó y se sumergió dentro de un recipiente de boca ancha (un cubo de plástico). Sosteniendo la botella con la mano, se planteó la pregunta:

¿Qué ocurrirá al retirar la mano?

Se buscaba analizar cómo variarían los niveles de agua dentro de la botella y el recipiente.

Hipótesis iniciales:

- El agua se mantendría estática dentro de la botella.
- El nivel de agua en el recipiente subiría al bajar la botella.

Discusión:
Los participantes debatieron conceptos como presión del agua, compresión del aire y la interacción entre el gas y el líquido. Finalmente, se llegó a la conclusión teórica de que el agua descendería dentro de la botella mientras el nivel del recipiente aumentaría ligeramente debido a la presión ejercida.

Resultados del Experimento

El experimento demostró que los niveles de agua dentro de la botella y el recipiente se igualaron. Sin embargo, al bajar la botella, el nivel en el recipiente subía levemente por el desplazamiento del agua.

Caso 2: Botella vacía y de mayor capacidad

Procedimiento:
Se usó una botella de 1.5 litros con una boca más ancha, completamente vacía, y se sumergió en el mismo recipiente. Se planteo la siguiente pregunta

¿Qué sucederá al introducir la botella? ¿Entrará agua o el nivel permanecerá igual?

Hipótesis iniciales:

- El agua no entrará debido a la presión del aire.
- Entrará más agua que en la botella pequeña por el mayor tamaño.
- La cantidad de agua será proporcional a la presión ejercida.

Dinámica grupal:

Los participantes se agruparon según sus hipótesis y tuvieron tres minutos para argumentar sus posturas con dibujos o explicaciones. Las tesis principales fueron:

1. El aire en la botella evita la entrada de agua debido a la presión interna.
2. A mayor profundidad, la mayor presión comprime el aire, limitando la entrada de agua.
3. La altura del agua será similar a la de la botella pequeña, independientemente del tamaño.

Resultados del experimento:

El experimento reveló que ingresaba una cantidad mínima de agua a la botella grande, lo cual fue verificado al colocar un corcho flotando en el agua para observar mejor el nivel. Se concluyó que la variación en el nivel de agua entre las botellas era insignificante. Esto llevó a los participantes a proponer variaciones del experimento, como el uso de botellas de diferentes formas.

Caso 3: Uso de mangueras transparentes

Procedimiento:
Se llenó parcialmente una botella pequeña con agua y se conectó a una manguera transparente. Se tapó uno de los extremos de la manguera y se sumergió la botella en el recipiente. La pregunta fue:

¿Qué sucederá al destapar la manguera?

Respuestas iniciales:

- El agua no saldrá.
- Saldrá una porción limitada.
- Saldrá hasta que las presiones se igualen.

Resultados:
El agua de la botella salió por la manguera, deteniéndose al mismo nivel que el agua en el recipiente, debido al equilibrio de presiones. Al repetir el experimento con diferentes variables, como dejar el extremo de la manguera dentro del agua, se observó que el agua no salía debido a que las presiones ya estaban equilibradas.

Actividad grupal final: Diseñando experimentos

En grupos, los participantes diseñaron sus propios experimentos, considerando variables relacionadas con la presión atmosférica. Las propuestas incluyeron:

- **Grupo 1:** Usar una manguera llena de agua para demostrar cómo las presiones interna y externa se equilibran al nivel del recipiente.
- **Grupo 2:** Manipular la altura de la manguera para observar el flujo de agua, destacando la relación entre presión atmosférica y presión del fluido.
- **Grupo 3:** Mostrar cómo un ligero cambio en la presión en uno de los extremos de la manguera provoca movimiento de fluido, similar al funcionamiento de un atomizador.

Los experimentos fueron realizados y explicados, reforzando los conceptos trabajados.

Reflexión final

El taller concluyó con una reflexión sobre la metodología utilizada, destacando:

- El rol activo de los participantes en la construcción del conocimiento.
- La importancia de la discrepancia para fomentar el análisis crítico.
- La valoración de cada aporte individual para enriquecer el aprendizaje grupal.

Los profesores expresaron satisfacción con la actividad y discutieron cómo aplicar esta metodología en sus aulas, resaltando su potencial para motivar a los estudiantes y desarrollar habilidades de razonamiento científico.

ANEXOS



Pasantía – Laboratorio de Física Educativa

Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	2
Fecha de realización del taller:	31 agosto 2024
Tipología experimental abordada:	Casero
Temática:	Acción y reacción
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

Resumen del Taller: Carros a Propulsión

Dinámica del Taller:

1. **Introducción:**

   Se presentó un modelo básico de carro a propulsión elaborado con una botella PET, una manguera transparente y una bomba. Se propusieron dos desafíos:

   - Que el carro recorriera la mayor distancia posible.
   - Que se desplazara en línea recta.

2. **Formación de Grupos:**

   Los docentes se organizaron en tres equipos:

   - **"Los Tunnings"** con el carro *"Dragcito"*.
   - **"Los Buenos Muchachos"** con el carro *"Distrione"*.
   - **"El Trío Furia"** con el carro *"Furia"*.

Cada equipo discutió ideas para cumplir los desafíos y comenzó la construcción de su carro.

3. **Experimentación y Ajustes:**

   Durante el proceso, los grupos realizaron ensayos y errores, detectaron problemas y propusieron soluciones inmediatas. Entre las modificaciones realizadas estuvieron:

- Cambios en el tamaño del orificio de salida para regular el flujo de aire.
- Ajustes en el soporte de la bomba para mejorar la estabilidad.
- Inclusión de elementos aerodinámicos como conos y aletas.
- Experimentación con distintos materiales para ruedas y soportes.

4. **Competencia:**

   Cada grupo presentó su carro, detallando las modificaciones realizadas, y compitió para alcanzar los desafíos propuestos.

   - **Ganador:** *"Dragcito"* de *"Los Tunnings"* cumplió con ambos desafíos gracias a su equilibrio y eficiencia en el diseño.

Discusión Técnica:

- **Principio físico explorado:** Acción y reacción, enmarcado en la tercera ley de Newton.
- **Variables analizadas:**
  - Tamaño del orificio de salida.
  - Cantidad de aire en la bomba.
  - Peso y diseño del carro.
  - Estabilidad de las ruedas y el soporte.

Los participantes destacaron que la presión del aire dentro de la bomba y su liberación influyen directamente en la distancia recorrida y la dirección del carro.

Resultados del Taller:

- **Motivación y creatividad:** Los docentes mostraron entusiasmo y disposición para resolver problemas mediante la experimentación práctica.
- **Colaboración:** Aunque algunos grupos enfrentaron dificultades iniciales para trabajar en equipo, lograron integrar ideas y ajustar sus estrategias.
- **Aprendizaje aplicado:** Los docentes concluyeron que actividades como esta fomentan la comprensión de conceptos abstractos a través de experiencias tangibles.

Reflexión Pedagógica:

- **Tipología experimental:** La actividad se basó en la exploración libre y el ensayo-error, promoviendo la autonomía en la construcción del conocimiento.

- **Aplicabilidad en el aula:**
  - Puede ser una herramienta motivadora y multidisciplinar, integrando conceptos de física, matemáticas, y tecnología.
  - Favorece el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
  - Incentiva la creatividad y el aprendizaje activo, alejándose de metodologías tradicionales basadas en el tablero.

Conclusiones:

El taller demostró ser una actividad enriquecedora, tanto en términos pedagógicos como conceptuales. Los docentes destacaron su potencial para ser adaptado a aulas escolares, promoviendo aprendizajes significativos y fomentando la curiosidad y el razonamiento científico en los estudiantes.

ANEXOS







Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	3
Fecha de realización del taller:	7 septiembre 2024
Tipología experimental abordada:	Mental
Temática:	El ascensor de Albert Einstein
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

1. Introducción y Contextualización

El taller inició con el objetivo de explorar el experimento mental del ascensor de Albert Einstein, que ilustra principios fundamentales de la física como los sistemas de referencia, la inercia, y la equivalencia entre la aceleración y la gravedad. A cada asistente se le entregó un texto que explicaba diferentes escenarios del experimento, lo que permitió ponerlos en contexto.

Se propuso una lectura grupal donde los participantes tomaron turnos para leer y explicar lo que entendieron de cada sección. Esto ayudó a generar un diálogo inicial sobre el contenido y a aclarar dudas preliminares. Una vez completada la lectura grupal, los asistentes volvieron a leer individualmente para internalizar mejor el contenido.

2. Actividad de Dibujo y Representación

Los asistentes pasaron a representar los conceptos discutidos mediante dibujos. Utilizando colores para diferenciar fuerzas, trayectorias y otros elementos, cada participante debía ilustrar las situaciones descritas en el texto, tales como:

- **Primer caso:** El ascensor en caída libre y las perspectivas del observador interno (que suelta un pañuelo y un reloj) y el observador externo.
- **Segundo caso:** El ascensor halado hacia arriba por una cuerda, y cómo los objetos parecen comportarse desde ambas perspectivas.

La actividad reveló ciertas dificultades. Algunos asistentes manifestaron bloqueos conceptuales al no entender términos como las **transformadas de Lorentz** o conceptos avanzados de física. A pesar de intentos por ofrecer explicaciones breves, algunos participantes continuaron luchando con estas nociones. Por el contrario, otros decidieron basarse únicamente en lo que comprendieron inicialmente y plasmarlo en los dibujos sin preocuparse demasiado por los detalles técnicos.

3. Socialización de Dibujos y Análisis de Situaciones

Posteriormente, los asistentes compartieron sus dibujos y discutieron las diferencias en cómo cada uno había interpretado las situaciones. Durante esta socialización, se abordaron varios conceptos clave:

- **Caso del ascensor en caída libre:**
  - Desde el interior: El observador no percibe aceleración, ya que todo a su alrededor parece estar en reposo. Los objetos sueltos parecen flotar debido a la ausencia de referencias externas.
  - Desde el exterior: El observador externo ve que tanto el ascensor como los objetos dentro de él caen con una aceleración uniforme, lo que indica la presencia de un campo gravitacional.
- **Caso del ascensor halado:**
  - Desde el interior: El observador experimenta una fuerza hacia el piso debido a la aceleración hacia arriba. Al soltar un objeto, parece caer más rápido.
  - Desde el exterior: El ascensor sube y parece "alcanzar" a los objetos, que inicialmente parecían quietos en comparación.

Los participantes discutieron cómo estos escenarios reflejan diferencias en los sistemas de referencia y cómo la percepción de fuerzas y movimientos depende de quién observa.

4. Debate y Clarificación de Conceptos

Durante la socialización, surgieron dudas y observaciones que llevaron a un debate sobre conceptos fundamentales:

- **Inercia:** Se explicó que es una propiedad de la materia que describe la resistencia al cambio de movimiento. Se discutió cómo esto se relaciona con la primera ley de Newton y cómo debe distinguirse de la "ley de la inercia".
- **Masa inercial y masa gravitacional:** Se establecieron diferencias entre ambas. La masa inercial refleja la resistencia a la aceleración, mientras que la masa gravitacional está relacionada con la atracción gravitacional entre cuerpos.

- **Sistemas de referencia:** Se enfatizó la importancia de identificar si un sistema es inercial o no, y cómo esto afecta la percepción de las fuerzas.

Algunos asistentes encontraron dificultades al intentar aplicar conceptos avanzados, como las transformadas de Lorentz, en el análisis de los casos. Otros, sin embargo, lograron conectar el ejercicio con principios físicos que ya conocían, como la segunda ley de Newton.

5. Construcción Colectiva de Conocimientos

Para unificar y aclarar conceptos, se realizó una explicación colectiva del experimento. Los asistentes colaboraron en la construcción de un diagrama grupal, añadiendo fuerzas, vectores, y elementos relevantes a cada situación. Esto permitió llegar a consensos sobre las definiciones de conceptos clave y cómo se aplican en el experimento.

Se reflexionó sobre cómo las diferencias en las interpretaciones se debieron a los vacíos conceptuales y las condiciones iniciales que cada participante asumió en sus dibujos. Además, se destacó que la actividad ayudó a algunos docentes a identificar errores conceptuales en su propia comprensión de los temas.

6. Observaciones y Comentarios de los Participantes

- **Dificultades:** Algunos participantes expresaron que el texto inicial era complicado de entender, lo que provocó bloqueos al intentar realizar los dibujos.
- **Apreciación del ejercicio:** Varios asistentes valoraron el taller como una oportunidad para llenar vacíos conceptuales y reflexionar sobre sus métodos de enseñanza.
- **Uso del lenguaje científico:** La actividad impulsó el uso de términos técnicos como "diagramas de cuerpo libre", "vectores", y "fuerzas netas", mostrando un enfoque hacia la precisión en el lenguaje.
- **Creatividad y flexibilidad:** Algunos participantes sugirieron que es importante simplificar la lectura y evitar pensar en demasiados conceptos simultáneamente para evitar confusiones.

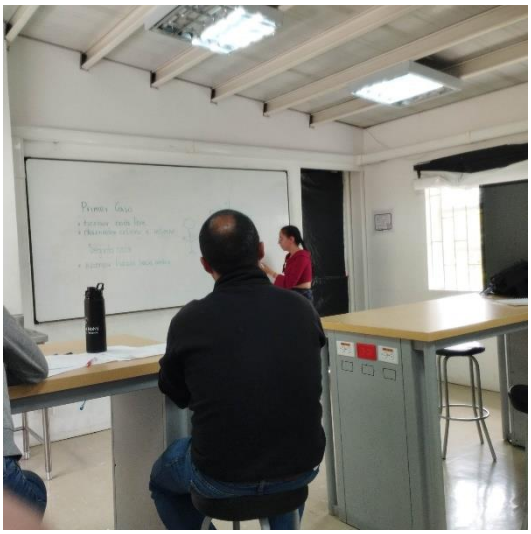
7. Conclusiones y Resultados del Taller

- **Enriquecimiento conceptual:** El taller permitió que los asistentes clarificaran conceptos fundamentales de física, como sistemas de referencia, inercia, y masa.
- **Construcción colectiva:** La colaboración entre los asistentes generó un aprendizaje significativo y permitió abordar las diferencias en las definiciones y enfoques.
- **Relevancia para la enseñanza:** Los participantes reconocieron la utilidad de ejercicios como este para fomentar la reflexión crítica y mejorar sus métodos didácticos.

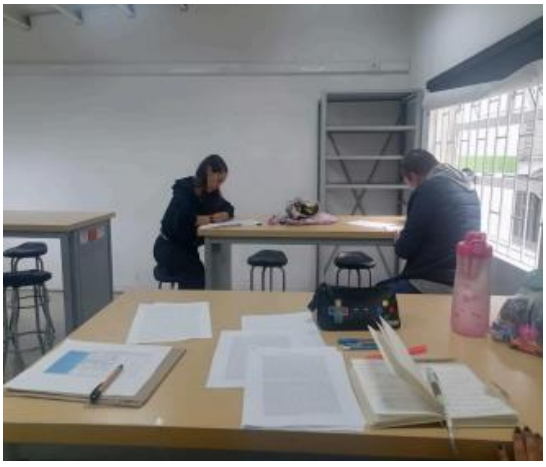
Sugerencias para Futuras Actividades:

1. **Material Complementario:** Incluir ejemplos concretos y videos que expliquen visualmente los fenómenos para facilitar la comprensión inicial.
2. **Simplificación del Lenguaje:** Adaptar los textos según los niveles de los participantes para evitar bloqueos conceptuales.
3. **Espacios de Debate Guiados:** Organizar pausas específicas para que los participantes formulen preguntas y resuelvan dudas antes de continuar.

ANEXOS







Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física
Grupo de Investigación en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (GEAF)

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	4
Fecha de realización del taller:	14 septiembre 2024
Tipología experimental abordada:	Crucial
Temática:	Experimento de Eratóstenes
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docente

Descripción de la actividad

1. Introducción Teórica

El taller comenzó con la proyección de dos videos de la serie *Cosmos*, que contextualizaron la vida y época de Eratóstenes, su rol en la Biblioteca de Alejandría, y cómo logró medir la circunferencia de la Tierra. Los videos explicaron:

- El razonamiento detrás de la observación de sombras en diferentes ciudades.
- Los métodos utilizados por Eratóstenes, incluyendo su uso de ángulos y proporciones geométricas.
- El cálculo final que realizó para aproximar la circunferencia de la Tierra.

Se discutieron las herramientas disponibles en su época, como las unidades de medida y el acceso privilegiado al conocimiento en la Biblioteca de Alejandría. Los docentes reflexionaron sobre las limitaciones sociales, económicas y políticas que influían en la práctica científica, destacando cómo estas impactaban la posibilidad de hacer descubrimientos.

2. Actividad Experimental

Después de la introducción, se planteó una recreación del experimento de Eratóstenes utilizando materiales sencillos:

- Dos objetos alargados (como palillos o alfileres).
- Bolas de icopor para simular la Tierra.
- Cinta métrica para medir.

- Fuentes de luz (linternas o lámparas).

Paso 1: Medición Inicial

Se explicó el procedimiento matemático detrás del experimento y se invitó a los docentes a trabajar en parejas para medir la "circunferencia" de la bola de icopor. La actividad incluyó:

- Colocar los objetos alargados en la bola de icopor.
- Usar la luz para proyectar sombras y medir los ángulos formados.
- Aplicar proporciones geométricas para calcular la circunferencia.

Paso 2: Ajustes y Variables

Durante la primera medición, muchos docentes notaron discrepancias significativas entre sus cálculos y la circunferencia real de la bola. Esto los llevó a reflexionar sobre posibles errores y ajustar variables, tales como:

- La distancia entre los "obeliscos."
- La distancia y ángulo de la fuente de luz.
- La precisión en la medición de sombras.

Dificultades Encontradas

- Algunos grupos se frustraron al no obtener resultados precisos en los cálculos.
- La cercanía de la luz a la bola alteraba los ángulos, dificultando la replicación del método.
- Diferentes tamaños de bolas y objetos alargados generaban errores sistemáticos.

Con la guía proporcionada, los docentes lograron acercarse gradualmente al resultado esperado, entendiendo cómo ajustar las condiciones experimentales para mejorar la precisión.

3. Socialización

Cada grupo presentó sus experiencias, dificultades y aprendizajes. Entre las observaciones principales estuvieron:

- **Errores comunes:** Las mediciones incorrectas con la cinta métrica, la proximidad de la luz y la colocación de los objetos alargados.
- **Frustración inicial:** Aunque el procedimiento parecía sencillo en teoría, ponerlo en práctica reveló desafíos que reforzaron la importancia de la paciencia y el análisis crítico.
- **Descubrimientos importantes:** La fuente de luz debe estar lejos para simular mejor el sol, y el tamaño de los "obeliscos" debe ser proporcional al de la bola.

Se realizó una actividad final en la que los docentes justificaron, a partir del experimento, que la Tierra es redonda y no plana. Argumentaron que las sombras proyectadas en diferentes ángulos a la misma hora y el mismo día confirman la curvatura de la Tierra.

Reflexión

La sesión concluyó con una discusión sobre las implicaciones pedagógicas del experimento y cómo enfrentar la frustración de los estudiantes en actividades similares. Se enfatizó que:

- **La ciencia no es lineal:** Los errores y ajustes son parte fundamental del aprendizaje científico.
- **El papel del docente:** Es esencial guiar al estudiante para que identifique variables y analice las causas de los errores experimentales.
- **El valor de la historia:** Contextualizar los experimentos desde su dimensión histórica y social enriquece la comprensión y motiva el aprendizaje.

Además, se discutió la importancia de adaptar actividades como esta al nivel de los estudiantes, proporcionando herramientas y explicaciones adecuadas para mantener su interés y fomentar un aprendizaje activo.

El taller no solo permitió a los docentes experimentar el método de Eratóstenes, sino que también reflexionaron sobre cómo las limitaciones, los errores y la experimentación colaborativa son inherentes al desarrollo de la ciencia. La experiencia destacó la importancia de una enseñanza que fomente la curiosidad.

ANEXOS





Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	5
Fecha de realización del taller:	21 septiembre 2024
Tipología experimental abordada:	Ilustrativo
Temática:	Descomposición de la Luz y Gases en las Estrellas
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

1. Introducción

El taller inició con una presentación sobre los conceptos fundamentales de la luz y la espectroscopía, empleando diapositivas que incluían el contexto histórico y las aportaciones clave de autores relevantes en el campo. Este enfoque permitió que los docentes ampliaran sus conocimientos sobre:

- La naturaleza de la luz.
- Los espectros de emisión y absorción.
- Su relación con el análisis químico y astronómico.

Durante la introducción, se mostró un **espectrogoniómetro** y un **espectroscopio casero**, lo que generó gran curiosidad entre los asistentes, quienes manifestaron sorpresa y emoción al descubrir que se trabajarían con equipos tanto profesionales como caseros. Esto fue un punto motivador, ya que algunos profesores no esperaban la inclusión de herramientas de laboratorio en el taller.

2. Actividad Experimental

Herramientas utilizadas:

- Espectrogoniómetro de laboratorio.
- Espectroscopio casero construido con materiales sencillos (CD, caja de cartón, cinta adhesiva).
- Tubos con gases específicos y un generador de descargas eléctricas.
- Rejillas de difracción de 600 líneas.

Paso 1: Introducción al funcionamiento de los equipos

Se explicó el uso de ambas herramientas:

- El **espectrogoniómetro**, más preciso, permitía calibrar las líneas de difracción para identificar elementos.
- El **espectroscopio casero**, más sencillo, ofrecía una visión global del espectro de los gases.

Los profesores aprendieron a calibrar el espectrogoniómetro y a observar patrones de líneas de emisión correspondientes a diferentes gases. También se discutieron aspectos técnicos, como el propósito de las rejillas de difracción y cómo su densidad afecta la precisión.

Paso 2: Observación de gases y espectros

Cada profesor trabajó con ambas herramientas para observar los espectros de emisión de diferentes gases excitados por descargas eléctricas. El procedimiento incluyó:

1. Calibración inicial de las herramientas para visualizar las líneas espectrales con mayor claridad.
2. Comparación de los patrones obtenidos con una tabla de espectros previamente compartida.
3. Discusión sobre las características únicas de cada elemento en función de sus líneas de emisión.

Preguntas y descubrimientos clave:

- ¿Qué significa "600 líneas" en la rejilla de difracción? Se explicó que indica la cantidad de divisiones por milímetro, lo que afecta la resolución.
- ¿Cómo se conservan los gases en los tubos? Se aclaró que estos se mantienen al vacío, evitando fugas salvo defectos en los tubos.

Los docentes mostraron entusiasmo al identificar los espectros y relacionarlos con conceptos astronómicos, como la composición estelar. Esto se conectó con la idea de que los colores observados en las estrellas o planetas corresponden a los elementos presentes en ellos.

Paso 3: Comparación entre herramientas

Al finalizar la observación, se analizaron las diferencias entre el espectroscopio casero y el espectrogoniómetro:

- **Casero:** Más fácil de usar y permitía visualizar el espectro completo, ideal para introducir el concepto a estudiantes.
- **De laboratorio:** Mayor precisión, pero más complejo de operar, requiriendo mayor habilidad para calibrar y enfocar las líneas espectrales.

Los docentes preguntaron sobre la construcción del espectroscopio casero, particularmente sobre el ángulo del CD utilizado. Se explicó que un ángulo de 45° es ideal para una correcta dispersión de la luz, pero que pequeños ajustes pueden adaptarse a las necesidades del experimento.

3. Aplicación Astronómica

El taller concluyó con una explicación sobre cómo la espectroscopía se utiliza para analizar la composición y temperatura de las estrellas. Se mostró cómo los gases de los tubos podían representar el espectro de diferentes elementos presentes en las estrellas, conectando la teoría con la práctica.
Las imágenes y ejemplos visuales fueron clave para ilustrar cómo los espectros permiten inferir características fundamentales de cuerpos celestes. Esta parte del taller generó gran interés, ya que los docentes reconocieron la utilidad del espectroscopio casero como una herramienta accesible para enseñar conceptos complejos de astronomía.

4. Reflexiones

1. **Motivación y curiosidad:**
    - Observar las líneas espectrales directamente fue una experiencia emocionante y motivadora para los docentes.
    - Descubrir que herramientas simples como un espectroscopio casero pueden ser tan útiles resultó inspirador, especialmente para replicar la actividad en sus colegios.
2. **Enseñanza y aplicabilidad:**
    - La actividad demostró que conceptos avanzados pueden enseñarse de manera sencilla utilizando materiales accesibles, fomentando la curiosidad en los estudiantes.
    - Visualizar fenómenos complejos, como los espectros de emisión, ayuda a conectar teoría y práctica, haciendo el aprendizaje más significativo.
3. **Relevancia de la experimentación:**
    - La comparación entre herramientas caseras y profesionales destacó la importancia de usar tecnología accesible en el aula, especialmente para generar interés en ciencia y astronomía.
    - Este tipo de experimentos no sólo enseña conceptos, sino que también fomenta la observación crítica y la capacidad de inferir conclusiones.

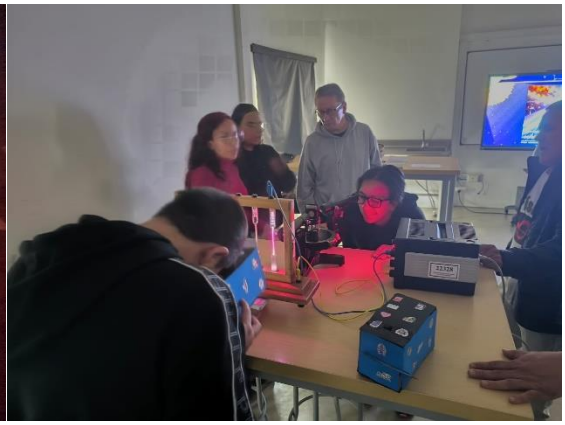
El taller permitió a los docentes:

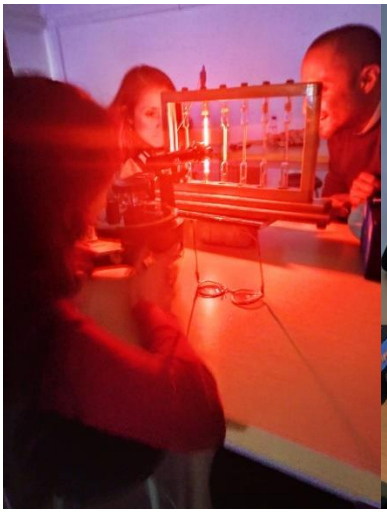
- Comprender cómo la luz puede descomponerse en espectros para identificar elementos químicos.
- Valorar la conexión entre astronomía, física y química a través de la espectroscopía.

- Reflexionar sobre cómo herramientas sencillas pueden hacer que conceptos complejos sean accesibles y atractivos para los estudiantes.

El entusiasmo demostrado por los docentes sugiere que este enfoque experimental no sólo es efectivo para el aprendizaje, sino que también inspira a replicarlo en el aula, enriqueciendo la enseñanza de ciencias.

ANEXOS





Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	6
Fecha de realización del taller:	28 septiembre 2024
Tipología experimental abordada:	Recreativo
Temática:	Feria recreativa
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

1. Introducción

En el marco de los talleres de tipologías experimentales, se organizó una **Feria Recreativa**, un espacio donde los docentes pudieron diseñar y presentar sus propios experimentos científicos. Esta actividad tuvo como objetivo principal. Cada docente seleccionó un tema científico y diseñó un experimento relacionado con áreas como **presión**, **fluidos**, **óptica** y **transferencia de energía**. Inspirados en los talleres previos, los participantes prepararon sus montajes con materiales caseros.

2. Dinámica de la Feria

2.1. Organización de los stands:

- Cada docente tuvo una mesa asignada para exhibir su experimento.
- Se les proporcionaron instrucciones sobre cómo interactuar con los asistentes y maximizar la participación.
- Los asistentes rotaban entre los stands cada **8 minutos**, tiempo que resultó ser ajustado en algunos casos debido a la cantidad de preguntas que surgían.

2.2. Interacción con los asistentes:

- Los asistentes mostraron inicialmente timidez al preguntar, posiblemente debido a la percepción de que los docentes son "expertos". Sin embargo, los profesores lograron crear un ambiente cómodo y accesible al compartir sus ideas con entusiasmo.
- Los experimentos fueron **interactivos**, permitiendo a los participantes experimentar directamente los fenómenos presentados.

2.3. Observación entre pares:

- Los docentes visitaron los stands de sus compañeros, lo que generó una dinámica de aprendizaje entre pares. Se intercambiaron ideas y se destacaron aspectos positivos de cada montaje.
- Muchos manifestaron haber dedicado tiempo y esfuerzo para que sus experimentos fueran claros y atractivos.

3. Reflexiones de los Docentes

- **Diversión y motivación:** La feria se destacó por su ambiente lúdico y colaborativo, lo que permitió a los participantes disfrutar de la enseñanza y aprender de manera activa.
- **Valor del trabajo en equipo:** Se reforzó la importancia de compartir ideas y construir conocimiento en comunidad.
- **Creatividad en la enseñanza:** Los docentes aprendieron que la ciencia puede enseñarse de manera creativa, más allá de las fórmulas y despejes tradicionales.

En la actividad de cierre, los docentes escribieron sus experiencias en una hoja, destacando:

- **Redescubrimiento de la ciencia:** Se sintieron motivados a aplicar dinámicas experimentales en sus aulas, promoviendo el protagonismo de los estudiantes.
- **Superación de inseguridades:** Algunos mencionaron haber iniciado con dudas, especialmente quienes no son de licenciatura en física, pero terminaron emocionados al aprender de los demás.
- **Innovación educativa:** Reconocieron la importancia de las tipologías experimentales y cómo estas pueden adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje.

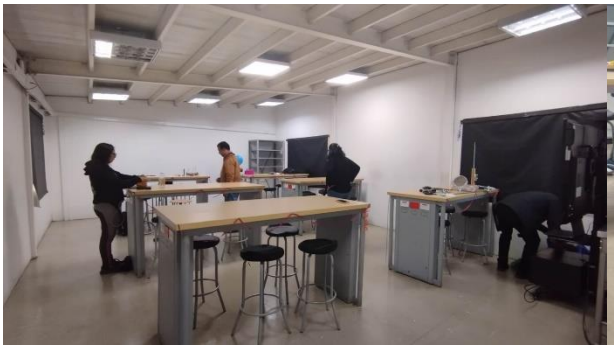
4. Impacto en la Formación Docente

- **Uso de tipologías experimentales:** Los docentes valoraron la posibilidad de implementar los experimentos ilustrativos, caseros y demostrativos en sus clases.
- **Cambio de rol:** Aprendieron a dejar de ser los actores principales de la clase, permitiendo que los estudiantes asuman un papel activo en su aprendizaje.
- La feria despertó inquietudes por seguir explorando y experimentando con nuevos métodos de enseñanza.
- Se fortalecieron las relaciones interpersonales entre los docentes, promoviendo un aprendizaje colectivo enriquecedor.

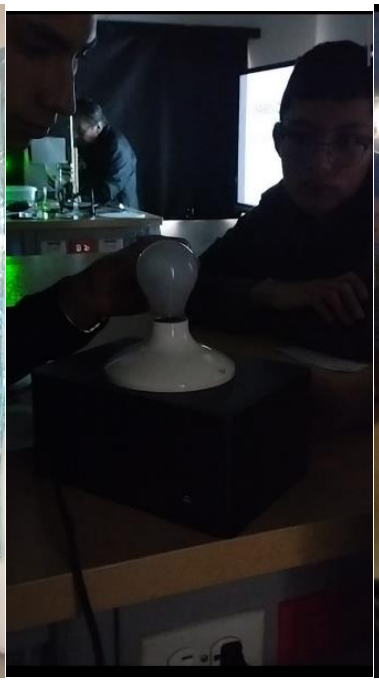
La actividad no solo reforzó conceptos científicos, sino que también transformó la perspectiva de los docentes sobre cómo enseñar y aprender. Este evento demostró que, con las herramientas adecuadas y el

enfoque correcto, la enseñanza puede convertirse en una experiencia memorable tanto para docentes como para estudiantes.

ANEXOS








Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	7
Fecha de realización del taller:	5 octubre
Tipología experimental abordada:	Discrepante
Temática:	Presión atmosférica
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

Materiales utilizados

- Botellas PET
- Recipientes de boca ancha
- Mangueras transparentes
- Corchos

Desarrollo del taller

El taller incluyó tres casos experimentales principales, además de una actividad de cierre donde los profesores diseñaron y realizaron sus propios experimentos. Cada caso partió de una pregunta generadora que fomentó la discusión y el análisis en equipo antes de la ejecución práctica.

Caso 1: Botella llena sumergida en agua

Se llenó una botella con agua y se sumergió en un cubo también lleno de agua. La pregunta fue: **¿Qué sucede al retirar la mano que sostiene la botella bajo el agua?**

Hipótesis planteadas:

1. El nivel del agua en el cubo subirá debido al volumen de la botella.
2. El nivel del agua en la botella se estabilizará por la acción de la presión atmosférica.
3. La profundidad de inmersión determinará la variación en el nivel.
4. Los niveles de agua dentro y fuera de la botella se igualarán.

Para facilitar el análisis, se formaron dos grupos: **"El cambio"** y **"Conservación"**, quienes debatieron desde puntos de vista opuestos.

- *"El cambio"*: Relacionó el fenómeno con el principio de Torricelli y la influencia de la presión atmosférica.
- *"Conservación"*: Explicó que el nivel del agua permanecería constante basándose en la presión hidrostática.

Resultados:
Tras realizar el experimento, se concluyó que el nivel del agua no cambia, ya que las presiones del aire y el agua alcanzan un equilibrio gracias a la presión atmosférica. Se discutió la influencia de la profundidad en el fenómeno y se destacó la importancia de este equilibrio en sistemas cerrados.

Caso 2: Botella vacía sumergida en agua

Se sumergió una botella vacía en un cubo lleno de agua. La pregunta planteada fue: **¿Qué ocurrirá con el agua al introducir la botella?**

Hipótesis planteadas:

1. El agua entrará en la botella hasta igualar el nivel del cubo.
2. El nivel del agua en el cubo subirá, pero no entrará agua en la botella.
3. La presión del aire dentro de la botella impedirá que el agua entre.
4. El agua entrará parcialmente debido a la diferencia de densidad entre el aire y el agua.

Nuevamente, se formaron dos equipos: **"Alfas"** y **"Violetas"**.

- *"Alfas"*: Argumentaron que la presión del aire permitiría que el agua ingresara en la botella.
- *"Violetas"*: Defendieron que la presión atmosférica constante y el aire dentro de la botella impedirían la entrada de agua.

Resultados:

El experimento demostró que el agua no entra en la botella, confirmando que la presión atmosférica y el aire atrapado son determinantes. Se concluyó que para que el agua entre sería necesario un cambio significativo en las condiciones del sistema, como la eliminación del aire.

Caso 3: Uso de mangueras transparentes

En este experimento, se utilizó una botella parcialmente llena de agua y una manguera transparente. La botella fue sumergida en un recipiente con agua, y la pregunta fue: **¿Qué sucederá con el agua dentro de la botella al voltear la botella y destapar la manguera?**

Hipótesis planteadas:

1. El agua ingresará en la manguera.
2. El nivel del agua dentro de la botella se mantendrá constante.
3. El sistema es comparable a una jeringa, donde el agua subiría o bajaría según la entrada de aire.

Los profesores debatieron sobre la influencia de factores como la densidad del agua y del aire, la hermeticidad del sistema y la altura de la manguera dentro de la botella. Se formaron dos grupos: **"Los tercos"** y **"La fuerza del cambio"**, que plantearon diferentes explicaciones del fenómeno.

Resultados:

El experimento mostró que, al destapar la manguera, el agua en la botella se nivela con el agua del recipiente debido a la igualación de presiones. Esto generó sorpresa y motivó a los profesores a replantear sus hipótesis y realizar nuevas modificaciones al sistema.

Actividad final: Diseñando experimentos propios

En la última actividad, se desafió a los grupos **"Alfas"** y **"Violetas"** a diseñar un experimento que explicara el fenómeno trabajado durante el taller.

- **Grupo Violetas**: Utilizaron dos botellas llenas de agua y las sumergieron en un balde. Predijeron que las botellas flotarían, pero con diferente nivel de inmersión según la cantidad de agua que contenían. Al realizar el experimento, observaron que la botella más llena se hundía más y concordaron en que el nivel del agua subía más en el balde.
- **Grupo Alfas**: Experimentaron con dos recipientes de agua a distintas alturas conectados por una manguera. Predijeron que al introducir una manguera vacía no habría flujo, pero con la manguera llena de agua sí lo habría, aunque de manera más lenta. Los resultados confirmaron sus hipótesis.

Reflexión final

Durante la socialización, los profesores destacaron que este enfoque experimental despierta la curiosidad y fomenta el análisis crítico. Reconocieron que, en sus aulas, suelen dirigir excesivamente los experimentos, dejando poco espacio para la exploración autónoma. Asimismo, discutieron la importancia de corregir a los estudiantes de manera que motive su aprendizaje, fomentando el interés por disciplinas como la física y las matemáticas. Se concluyó que esta metodología promueve el aprendizaje activo y la capacidad de formular preguntas, esenciales para el desarrollo del pensamiento científico.

ANEXOS





Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física
Grupo de Investigación en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (GEAF)

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	8
Fecha de realización del taller:	19 octubre 2024
Tipología experimental abordada:	Casero
Temática:	Acción y reacción
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

Introducción

Se presentó a los docentes un modelo básico de carro a propulsión hecho con materiales como una botella PET, una manguera y una bomba. Se plantearon dos desafíos:

1. Lograr que el carro recorriera la mayor distancia posible.
2. Hacer que el carro avanzara en línea recta.

Materiales disponibles: Se proporcionaron botellas, mangueras, pitillos, silicona, tubos de PVC, cartón, y otros elementos para la personalización del carro.

Formación de grupos:

Los docentes se organizaron en tres equipos, asignaron nombres tanto al grupo como al carro:

- **Grupo 1:** *Harvey*
- **Grupo 2:** *McPepe*
- **Grupo 3:** *M1H1*

Desarrollo del Taller: Construcción y Experimentación

1. **Fase inicial:**

   Los grupos comenzaron intentando replicar el diseño presentado. Al enfrentarse a fallos iniciales, cada equipo empezó a generar ideas para solucionar problemas y realizar ajustes.

2. **Modificaciones realizadas:**

- *Harvey*: Optaron por usar una botella como base, agregando un diseño de doble salida para mejorar la dirección del flujo de aire. Ajustaron la posición de las ruedas para reducir la fricción y garantizar que el aire golpeara el suelo correctamente.
- *McPepe*: Incorporaron un tubo de PVC que conectaba directamente la bomba con el carro, eliminando intermediarios como pitillos para maximizar el flujo de aire.
- *M1H1*: Crearon una estructura más liviana con base de cartón, enfocándose en reducir el peso del carro y optimizando la salida del aire para alcanzar mayor distancia.

3. **Técnica de ensayo y error:**

   A medida que experimentaban, los docentes identificaron variables críticas como:
   - Tamaño y posición del orificio de salida.
   - Peso y distribución del diseño del carro.
   - Estabilidad de las ruedas.
   - Presión generada por la bomba.
4. **Trabajo en equipo:**

   Los grupos lograron trabajar colaborativamente, integrando ideas y resolviendo conflictos. Aunque algunos enfrentaron frustraciones iniciales, la dinámica de compartir y analizar propuestas fortaleció la experiencia.

Competencia

1. **Competencia final:**

   Cada equipo presentó su carro y explicó las modificaciones realizadas antes de ponerlo en funcionamiento.
   - **Ganador:** *McPepe*, cuya configuración optimizó la presión y el flujo de aire, logrando recorrer la mayor distancia y mantener la estabilidad.
2. **Socialización:**
   - Se discutió el fenómeno físico detrás del movimiento del carro: **acción y reacción**.
   - Los participantes argumentaron que la bomba generaba la presión necesaria (acción) y el movimiento del carro era la reacción, destacando la importancia del diseño para optimizar esta interacción.

Reflexión

1. **Aprendizajes clave:**

- El proceso permitió a los docentes vivenciar las complejidades y beneficios de la experimentación como método de aprendizaje.
- Se destacaron variables importantes como el peso, la fricción, y el diseño aerodinámico.

2. **Valor educativo:**
   - La actividad es adaptable a contextos escolares, motivando a los estudiantes a explorar conceptos de física.
   - El enfoque práctico y competitivo promueve el pensamiento crítico, la creatividad y el interés por la ciencia.
3. **Impacto:**
   - Los docentes reconocieron que este tipo de talleres superan las metodologías tradicionales al combinar teoría con práctica significativa.
   - Consideraron la actividad como un recurso ideal para incentivar la curiosidad, la colaboración y el análisis en los estudiantes.

Conclusión general:

El taller destacó cómo actividades prácticas, bien guiadas y con objetivos claros, pueden transformar el aprendizaje en una experiencia enriquecedora, dinámica y motivadora tanto para docentes como para estudiantes.

ANEXOS







Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	9
Fecha de realización del taller:	26 octubre
Tipología experimental abordada:	Mental
Temática:	Ascensor de Albert Einstein
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docente

Descripción de la actividad

Desarrollo del Taller

1. Lectura Grupal y Comprensión Inicial

La sesión comenzó con una lectura grupal del texto base que explicaba el experimento del ascensor, abordando dos escenarios principales:

- **Caso 1:** El ascensor en caída libre, donde el observador interno suelta un pañuelo y un reloj, y se analiza cómo ambos objetos se comportan según el observador externo e interno.
- **Caso 2:** El ascensor siendo halado hacia arriba, analizando las fuerzas y percepciones en este contexto.

Cada párrafo fue leído en voz alta, seguido de una discusión en la que los participantes compartieron sus interpretaciones y aclararon dudas. Este enfoque permitió una comprensión más guiada y colectiva, minimizando los bloqueos causados por la densidad del texto y la complejidad de los conceptos.

Los docentes destacaron que la extensión del texto podía dificultar la comprensión inicial, ya que contenía muchos términos técnicos. Sin embargo, este paso resultó esencial para establecer una base común antes de pasar a las actividades prácticas.

2. Actividad de Representación Gráfica

A continuación, se pidió a los docentes que representaran gráficamente los dos casos descritos en el texto. Las instrucciones enfatizaron el uso de conceptos como:

- Sistemas de referencia (internos y externos).
- Fenómenos de caída libre y aceleración.

- Leyes clásicas de la mecánica.

Los dibujos incluyeron elementos como planos cartesianos, vectores y trayectorias, y se enfocaron en describir las diferentes perspectivas:

- Desde el observador interno (dentro del ascensor).
- Desde el observador externo (fuera del ascensor).

Se observó que muchos participantes realizaron dibujos en secuencia, representando las etapas inicial, intermedia y final de los eventos en ambos casos. Este enfoque ayudó a analizar cómo las percepciones varían según el marco de referencia.

Durante el desarrollo de los dibujos, el facilitador pasó por cada grupo, ofreciendo retroalimentación y aclarando dudas. Algunos participantes integraron lenguaje técnico y diagramas detallados, mostrando un uso avanzado de conceptos como inercia, masa gravitatoria, y la distinción entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.

3. Socialización y Análisis de Resultados

Los participantes compartieron sus dibujos, explicando sus interpretaciones y argumentos. Este ejercicio reveló distintas perspectivas y vacíos conceptuales, que fueron abordados colectivamente.

Observaciones principales:

- **Caso del ascensor en caída libre:**
  - El observador interno percibe que todo flota dentro del ascensor, dando la impresión de estar en ingravidez.
  - El observador externo ve que tanto el ascensor como los objetos dentro caen con la misma aceleración, despreciando la resistencia del aire.
- **Caso del ascensor halado hacia arriba:**
  - El observador interno percibe una fuerza que presiona los objetos hacia el suelo del ascensor, similar a la gravedad terrestre.
  - El observador externo observa una aceleración constante del ascensor y los objetos dentro.

Se destacó la importancia de definir marcos de referencia claros para interpretar los fenómenos, identificando qué leyes de la mecánica clásica aplican en cada caso. También se discutió la dificultad de reproducir experimentalmente estas condiciones ideales debido a factores como el rozamiento y las limitaciones de los instrumentos de medición.

4. Discusión de Conceptos Clave

Durante la socialización, surgieron preguntas y debates que llevaron a clarificar conceptos esenciales:

- **Masa inercial vs. masa gravitatoria:** Se explicó la diferencia entre la resistencia de un objeto a ser acelerado (masa inercial) y la fuerza ejercida por la gravedad sobre un objeto (masa gravitatoria).
- **Principio de inercia:** Se analizó cómo los objetos tienden a mantener su estado de movimiento o reposo, dependiendo de las fuerzas externas.
- **Sistemas de referencia:** Se discutió cómo las leyes de la física se perciben de manera diferente en sistemas inerciales y no inerciales.

Los docentes reflexionaron sobre la relevancia de utilizar un lenguaje técnico claro y preciso en la enseñanza, enfatizando la necesidad de evitar errores conceptuales comunes, como confundir masa y peso.

5. Reflexiones

Los participantes compartieron sus estrategias para abordar temas similares en el aula. Se destacó la importancia de adaptar los contenidos y los experimentos al nivel de conocimiento previo de los estudiantes, asegurando que los conceptos sean accesibles y motivadores.

Se propuso la necesidad de simplificar textos y actividades para estudiantes más jóvenes o con menos experiencia en física. Esto implicaría dividir conceptos complejos en pasos más pequeños y proporcionar herramientas prácticas, como simulaciones o ejemplos cotidianos.

Conclusiones

- **Construcción colectiva del conocimiento:** El taller permitió a los docentes trabajar colaborativamente para entender conceptos complejos, fortaleciendo su comprensión a través del debate y la representación gráfica.
- **Adaptación a diferentes niveles:** Se destacó la necesidad de ajustar el enfoque según el público objetivo, asegurando una experiencia de aprendizaje significativa para todos.
- **Fomento del aprendizaje activo:** Las actividades promovieron el pensamiento crítico, el análisis de perspectivas y la aplicación de principios físicos en situaciones concretas.

El taller resultó ser una experiencia enriquecedora para los participantes, quienes reconocieron la importancia de preparar sus clases considerando los conceptos previos y las perspectivas de los estudiantes para evitar vacíos conceptuales y fomentar un aprendizaje más profundo.

ANEXOS



Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	10
Fecha de realización del taller:	2 noviembre 2024
Tipología experimental abordada:	Crucial
Temática:	Experimento de Eratóstenes
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

1. Introducción

El taller comenzó con la proyección de dos videos de la serie *Cosmos* que contextualizaron la vida y logros de Eratóstenes, destacando:

- Su papel como director de la Biblioteca de Alejandría.
- El razonamiento y métodos empleados para medir la circunferencia terrestre.
- La relevancia del contexto histórico y las herramientas de su época, incluyendo las limitaciones sociales, económicas y políticas que influían en la práctica científica.

Los docentes reflexionaron sobre cómo las condiciones de su tiempo y el acceso privilegiado al conocimiento en la Biblioteca de Alejandría fueron cruciales para los descubrimientos de Eratóstenes. Además, se discutió cómo la enseñanza del contexto histórico puede desmitificar la ciencia y facilitar la comprensión de los conceptos.

2. Actividad Experimental

Materiales utilizados:

- Bolas de icopor para simular la Tierra.
- Alfileres y palillos como obeliscos.
- Fuentes de luz artificial (linternas y lámparas).
- Cinta métrica.

Paso 1: Introducción al Procedimiento

Se explicó el método de Eratóstenes basado en:

- Medición de sombras proyectadas por dos objetos verticales.
- Uso de proporciones geométricas para calcular la circunferencia.

Los docentes trabajaron en parejas para colocar los "obeliscos" sobre la bola de icopor, proyectar sombras con la fuente de luz y medir ángulos. Sin embargo, enfrentaron varias **dificultades iniciales**:

1. **Confusión con conceptos trigonométricos:** Se aclararon propiedades básicas, como la relación entre el ángulo de tangente y los catetos.
2. **Errores en las mediciones:** Las sombras proyectadas eran difíciles de marcar con precisión debido a la variabilidad en el grosor de los obeliscos.
3. **Diferencias experimentales:** Algunos docentes usaron obeliscos de diversos tamaños y ajustaron la distancia de la luz, afectando la consistencia de los resultados.

Paso 2: Ajustes y Reflexión

A medida que avanzaba el experimento, los docentes exploraron diferentes variables que influían en los resultados:

- **Distancia de la fuente de luz:** Se observó que al alejar la luz, los rayos se volvían más paralelos, generando sombras más precisas.

- **Tamaño de la bola de icopor:** Se concluyó que bolas más pequeñas permitían mediciones más cercanas a la teoría debido a la menor divergencia de las sombras.
- **Separación entre obeliscos:** A menor distancia, las mediciones parecían más fáciles de controlar.

Los errores más comunes incluyeron:

- Desajustes al medir las sombras.
- Problemas para tomar medidas exactas con la cinta métrica, lo que generaba frustración en algunos grupos.

Debate sobre Eratóstenes: Los docentes discutieron cómo el científico tuvo que enfrentar desafíos similares, como la medición inexacta de distancias entre ciudades y posibles errores en los ángulos medidos. Esto reforzó la idea de que la experimentación en ciencia está siempre sujeta a variables y márgenes de error.

3. Reflexión

Al finalizar la actividad, se discutieron las posibles causas de las inconsistencias entre las mediciones experimentales y teóricas. Las conclusiones principales fueron:

- **Sobre los errores experimentales:**
  - Factores como la distancia de la luz, el tamaño y grosor de los obeliscos, y la separación entre ellos influyeron significativamente.
  - Se destacó la necesidad de realizar múltiples mediciones para ponderar los resultados.
- **Relevancia del contexto histórico:**
  - El análisis del contexto histórico ayuda a desmontar mitos científicos, como el de Newton y la manzana.
  - Incluir elementos históricos en la enseñanza mejora la comprensión de conceptos al vincularlos con sus orígenes.
- **Enseñanza a estudiantes:**
  - Es esencial simplificar los materiales para evitar frustraciones, especialmente en estudiantes que recién comienzan a experimentar con ciencia.
  - Mostrar que la ciencia no requiere siempre laboratorios complejos, sino creatividad y herramientas accesibles, fomenta la curiosidad.
- **Importancia de la experimentación:**
  - Replicar experimentos históricos en clase puede ser una herramienta poderosa para conectar a los estudiantes con los conceptos y generar interés.

- Se valoró la utilidad de experimentar en grupo, ya que cada participante aporta diferentes perspectivas y aprendizajes.

Conclusión

El taller permitió a los docentes:

1. Reflexionar sobre la complejidad de la experimentación científica y la influencia del error en el aprendizaje.
2. Comprender la relevancia de enseñar el contexto histórico para una mejor asimilación de conceptos científicos.
3. Valorar la importancia de generar curiosidad en los estudiantes a través de herramientas y actividades sencillas pero significativas.

El ejercicio también dejó claro que, aunque los conceptos teóricos puedan parecer simples, su aplicación práctica puede ser desafiante, lo que subraya la importancia de la perseverancia y la reflexión en la enseñanza de la ciencia.

ANEXOS





Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	11
Fecha de realización del taller:	9 noviembre 2024
Tipología experimental abordada:	Ilustrativo
Temática:	Descomposición de la Luz y Gases en las Estrellas
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

1. Introducción: La luz como fuente de información

El taller comenzó con una pregunta inicial que invitó a la reflexión: **"¿Qué podemos ver en el cielo solo con nuestros ojos?"**. La discusión inicial giró en torno a cómo, a simple vista, las estrellas parecen puntos de luz, pero al analizar la luz que emiten, podemos obtener información detallada sobre:

- Su composición química.
- Edad.
- Temperatura.
- Posición relativa en el universo.

Se explicó cómo esto es posible gracias a la **espectroscopía**, una técnica que analiza las propiedades de la luz para descomponerla en sus componentes básicos y revelar información clave sobre los astros.

2. Conceptos Fundamentales

Antes de presentar las herramientas y realizar las actividades prácticas, se discutieron conceptos básicos como:

- **La naturaleza de la luz:** Cómo se compone de diferentes frecuencias y longitudes de onda.
- **Líneas de emisión:** Cada elemento químico tiene un patrón único de líneas de emisión que actúan como su "huella digital".
- **Fenómenos físicos:** Refracción y difracción, que explican cómo la luz cambia de dirección al atravesar ciertos materiales.

Se destacó que frecuencias como los rayos X y gamma no son visibles al ojo humano, pero pueden ser analizadas mediante espectroscopía.

3. Herramientas y Preparación

3.1. Espectroscopio casero:

- **Materiales:** Caja de cartón, CD inclinado a 45 grados, ranura alargada para entrada de luz (7 cm de la base).
- **Principio de funcionamiento:** El CD descompone la luz debido a los surcos en su superficie, produciendo un espectro visible.
- **Diferencia con herramientas avanzadas:** Aunque menos preciso, es ideal para observar fenómenos generales y accesible para replicar en aulas.

3.2. Espectrogoniómetro:

- Herramienta profesional utilizada para observaciones más detalladas y precisas de los espectros.
- Requiere calibración y práctica para localizar las líneas espectrales con exactitud.

3.3. Otros materiales:

- Tubos con gases específicos (hidrógeno, helio, entre otros) y una fuente de descarga eléctrica.
- Tabla de espectros de emisión para comparación.

4. Actividades y Observaciones

4.1. Demostración inicial:

Se explicó cómo se produce la luz en las estrellas y cómo los gases que las rodean emiten líneas espectrales únicas. Se abordaron preguntas clave como:

- ¿Por qué cada elemento tiene líneas de emisión diferentes? (Por las frecuencias específicas de oscilación de sus electrones).
- ¿Qué voltaje se usa en los tubos de gas? (Solo el necesario para excitar el gas sin dañar el tubo).

4.2. Experimentos:

Los docentes participaron activamente en la experimentación con ambas herramientas:

1. **Calibración:** Ajustaron el espectrogoniómetro para alinear las líneas espectrales visibles.
2. **Observación:** Compararon los espectros obtenidos con el espectroscopio casero y el espectrogoniómetro.
3. **Análisis de gases:** Observaron colores característicos emitidos por gases excitados y compararon con la tabla de espectros.

5. Reflexiones y Preguntas Clave

Preguntas durante el taller:

- ¿Por qué el CD está inclinado a 45°? (Para optimizar la dispersión de la luz).
- ¿Las líneas espectrales siempre están separadas de la misma manera? (No, dependen del ángulo de emisión de cada longitud de onda).
- ¿Cómo afecta la luz ambiental en el experimento? (Una sala oscura es esencial para obtener resultados claros).

Dificultades encontradas:

- Tomar fotografías de los espectros con el espectrogoniómetro fue complicado por su precisión.
- Observar líneas delgadas causó frustración en algunos momentos, pero al lograrlo, los participantes mostraron entusiasmo.

Conclusiones de los asistentes:

- El espectroscopio casero permite visualizar el espectro completo de forma rápida, pero carece de la precisión del espectrogoniómetro.
- Ambos métodos son valiosos en la enseñanza, ya que ofrecen perspectivas complementarias del fenómeno.

6. Aplicación en el Aula

Se discutió cómo replicar estas actividades en entornos escolares, destacando:

- **Ventajas del espectroscopio casero:** Bajo costo, fácil construcción, y excelente para ilustrar conceptos generales.
- **Limitaciones:** Requiere condiciones óptimas, como una sala oscura.
- **Posibilidad de mejora:** Ajustes en el diseño casero para incrementar la precisión.

Un asistente preguntó si las diferentes tipologías de experimentación pueden mezclarse. Se explicó que:

- Cada tipología tiene objetivos específicos y no siempre es posible combinarlas.
- Por ejemplo, un experimento casero se centra en la simplicidad y replicabilidad, mientras que uno ilustrativo busca mostrar fenómenos establecidos sin modificaciones.

7. Conexión con la Astronomía

Finalmente, se mostró cómo estas técnicas se aplican en el estudio de las estrellas:

- **La luz como mensajero:** Revela la composición, temperatura y edad de las estrellas.
- **Espectros de emisión como huellas digitales:** Cada estrella emite patrones únicos que los astrónomos pueden analizar para comprender su naturaleza.

Se utilizaron imágenes y gráficos para conectar los resultados experimentales con observaciones astronómicas reales.

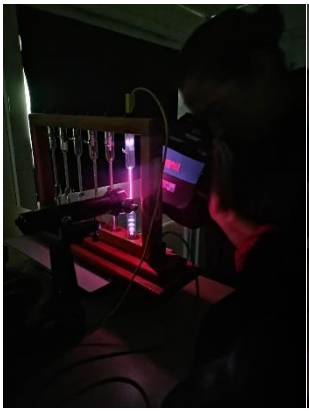
8. Conclusión General

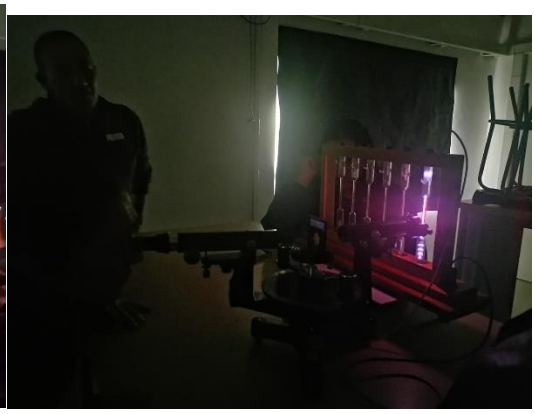
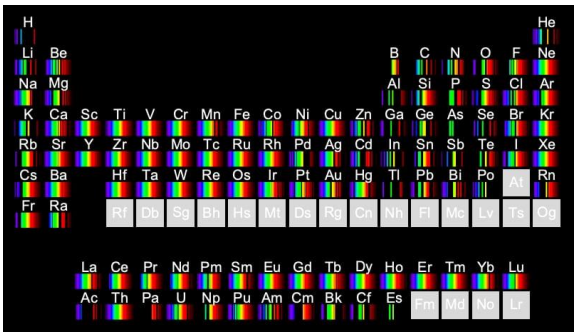
El taller dejó a los docentes con aprendizajes clave:

1. **Valor de la espectroscopía:** Como herramienta científica y pedagógica para comprender la luz y el universo.
2. **Accesibilidad de la ciencia:** Herramientas caseras pueden ser tan efectivas como las profesionales en la enseñanza de conceptos fundamentales.
3. **Relevancia educativa:** Estas actividades fomentan la curiosidad, la observación crítica y el aprendizaje interdisciplinario.

El entusiasmo y las preguntas generadas durante el taller indican que los participantes están motivados a replicar estas prácticas en sus colegios, contribuyendo a una enseñanza más visual y experimental.

ANEXOS



Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	12
Fecha de realización del taller:	16 noviembre 2024
Tipología experimental abordada:	Recreativo
Temática:	Feria recreativa
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docente

Descripción de la actividad

Preparación de los experimentos

- Se asistió a los docentes con la construcción de los montajes experimentales, facilitando materiales del laboratorio para completar los requerimientos.
- Cada docente elaboró su experimento, diseñando los montajes de forma sencilla pero efectiva para ilustrar conceptos científicos clave.
- Se brindaron instrucciones sobre la dinámica de la feria, destacando que:
    - **Cada estación tendría 10 minutos** para interactuar con los asistentes.
    - Los docentes serían los protagonistas, compartiendo sus experimentos y conocimientos de forma activa.

2.2. Presentación de los experimentos

- Los experimentos se presentaron en formato de feria, donde cada docente contaba con su propio stand.
- Los asistentes, intrigados y curiosos, participaron activamente haciendo preguntas sobre los fenómenos presentados.
- Los docentes mostraron entusiasmo y confianza, disfrutando del rol de expositores. Esta fue una experiencia novedosa para algunos, quienes generalmente dirigen las actividades.

3. Observaciones

3.1. Durante la socialización

- **Curiosidad y entusiasmo:** Tanto docentes como asistentes mostraron un alto nivel de interés en los experimentos.

- **Resolución de problemas:** Algunos experimentos no resultaron como se esperaba. Sin embargo, esto dio lugar a reflexiones colectivas sobre posibles soluciones y ajustes, fomentando el pensamiento crítico y la creatividad.
- **Aprendizaje activo:** Los docentes destacaron la utilidad de los montajes para facilitar la comprensión de fenómenos complejos de forma tangible y concreta.

3.2. Experiencias compartidas

- **Errores como oportunidades:** Muchos participantes reconocieron que los errores en el montaje son oportunidades para aprender y mejorar. Esto les permitió evaluar factores que podrían haber afectado los resultados y proponer soluciones en grupo.
- **Aplicabilidad práctica:** Se discutió cómo adaptar experimentos para realizarlos con recursos disponibles en casa, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos científicos de forma accesible.
- **Valor de la interacción:** Los docentes identificaron que los experimentos generan aprendizaje cuando los estudiantes son parte activa del proceso, controlando variables y planteando preguntas.

4. Reflexión

Aportes al desarrollo docente

1. **Fortalecimiento de habilidades experimentales:**
    - Los docentes aprendieron a diseñar y presentar laboratorios de forma lúdica, utilizando recursos sencillos para ilustrar conceptos científicos.
    - Comprendieron que lo tangible y visual impacta más en el aprendizaje que lo abstracto.
    - Reconocieron la importancia de planificar los posibles escenarios y preguntas que puedan surgir durante un experimento.
2. **Confianza y protagonismo:**
    - Los docentes destacaron sentirse valorados y respetados durante el taller, lo que aumentó su motivación y confianza para liderar actividades experimentales.

- Se manifestó que estos talleres les ayudaron a ver la enseñanza de la física como algo dinámico, divertido y accesible, rompiendo con la idea de que esta disciplina está basada únicamente en ecuaciones y teorías abstractas.
- Los participantes destacaron cómo estas experiencias podrían transformar sus prácticas pedagógicas, motivándolos a diseñar actividades que destaquen el protagonismo estudiantil.
- **Despertar el interés por la experimentación:** Tanto en los docentes como en los asistentes.

- **Fortalecer la comunidad educativa:** A través de la colaboración, el intercambio de ideas y la reflexión sobre la práctica docente.
- **Demostrar el impacto de la ciencia recreativa:** Resaltando que lo sencillo puede ser poderoso para enseñar conceptos científicos de manera efectiva y memorable.

ANEXOS







Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Reflexión

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Código	20191135058

Durante el desarrollo de las dos cohortes de talleres dirigidos a estudiantes, surgieron múltiples aprendizajes, desafíos y momentos valiosos que invitan a una reflexión profunda sobre el alcance, impacto y sentido de

este tipo de iniciativas. Uno de los aspectos más evidentes fue la limitación de infraestructura. La realización de los talleres se vio afectada por múltiples factores: fallas de electricidad, interrupciones en el acceso a internet y, sobre todo, la falta de espacios físicos adecuados para actividades que requerían oscuridad, concentración o simplemente un aula estable. En varias ocasiones, se tuvo que optar por realizar los encuentros de manera virtual debido a la falta de salones disponibles, lo que generó ciertas tensiones, especialmente con algunas familias que esperaban que los laboratorios de física educativa se desarrollaran en laboratorios formales, como parte de una experiencia universitaria más tradicional.

Esta situación representó un reto constante para los pasantes, quienes tuvimos que adaptarnos de forma rápida, creativa y resolutiva. A pesar de las limitaciones, logramos transformar los espacios disponibles en entornos de aprendizaje significativo, demostrando que con disposición, planeación y flexibilidad es posible enseñar física sin depender exclusivamente de laboratorios equipados. Esta vivencia también nos hizo conscientes de la importancia de comunicar claramente a las familias y a los estudiantes el enfoque de nuestros talleres: uno que prioriza la experiencia, la participación y la construcción colectiva del conocimiento por encima del espacio físico. A nivel pedagógico, fue especialmente valioso observar cómo los estudiantes se apropiaron del proceso de aprendizaje. Muchos de ellos expresaron haber entendido la física desde una perspectiva distinta: más cercana, más cotidiana y menos centrada en las ecuaciones. A través de experimentos sencillos, representaciones gráficas, discusiones y reflexiones conjuntas, lograron darle sentido a fenómenos que antes percibían como complejos o inaccesibles. La disposición para aprender, el entusiasmo por construir, debatir y presentar lo trabajado, y la alegría al ver que eran capaces de explicar conceptos por sí mismos, fueron señales claras del impacto positivo de los talleres. Resultó especialmente inspirador ver cómo, al final de los talleres, varios estudiantes manifestaron interés en estudiar en la Universidad Distrital y en carreras afines a la física. De manera particular, siete estudiantes expresaron querer seguir una formación relacionada con la física, y uno de ellos manifestó interés directo en la Licenciatura en Física. Estas respuestas demuestran que este tipo de iniciativas no solo enseñan contenidos, sino que amplían horizontes y despiertan vocaciones, incluso en quienes no tenían inicialmente interés en la ciencia. La sola posibilidad de acercarse a la universidad, de conocer una carrera acreditada en alta calidad como la Licenciatura en Física, y de entender la ciencia como algo posible, concreto y cercano, es ya un logro enorme.

Además, la participación creció progresivamente: cada cohorte contó con 15 estudiantes, y muchos de ellos llegaron recomendados por quienes ya habían participado, lo que muestra cómo el interés se va multiplicando de voz en voz. Puede que no todos apliquen directamente los contenidos aprendidos, pero se llevan una idea más amplia de lo que es la física, una experiencia significativa y el conocimiento de que existe una universidad pública comprometida con la enseñanza de la ciencia desde una perspectiva didáctica, experimental y transformadora.Como tallerista, también fue un proceso de transformación personal. Aprendí a cambiar de rol, a pasar de una postura docente a una más horizontal y mediadora. Comprendí la necesidad de adaptar el lenguaje, el enfoque y las metodologías al público con el que se trabaja. Vi cómo la física puede ser entendida cuando se convierte en experiencia compartida, en discusión respetuosa, en juego, en reto y en asombro. Me conmovió ver cómo cambiaban las ideas previas, cómo se emocionaban al participar en las competencias experimentales, cómo debatían con pasión cuando no lograban entender un fenómeno o cuando

alguien tenía una idea contraria. Fue evidente que, cuando se sienten incluidos, los estudiantes se abren al aprendizaje, se arriesgan a construir saber y encuentran placer en el conocimiento. Estos talleres reafirman que un enfoque fenomenológico, experimental y colaborativo permite que más estudiantes se interesen, aunque sea un poco, por la física. No se trata solo de contenidos, sino de crear experiencias donde la ciencia se viva, se cuestione y se apropie.

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa

Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	1
Fecha de realización del taller:	15 febrero 2025
Tipología experimental abordada:	Discrepante
Temática:	Campana de vacío
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

Materiales utilizados

- **Campana de vacío**
- **Bombas**
- **Masmelos**
- **Gomitas**
- **Recipiente de plástico**
- **Vaso Precipitado con agua**

Desarrollo del taller

El taller incluyó tres casos experimentales principales, además de una actividad de cierre donde los estudiantes diseñaron y realizaron sus propios experimentos. Cada caso partió de una pregunta generadora que fomentó la discusión y el análisis en equipo antes de la ejecución práctica.

3. Desarrollo del Taller

Caso 1: Globo dentro de la campana de vacío

Procedimiento y dinámica

Se dividió a los estudiantes en grupos, se les explicó el funcionamiento de una campana de vacío y luego se les planteó una pregunta guía:

¿Qué ocurrirá al introducir un globo inflado en la campana de vacío y extraer el aire?

Cada grupo discutió la situación y elaboró hipótesis. Algunos argumentaban que el globo explotaría, otros que se expandiría progresivamente o incluso que se comprimiría. Varios estudiantes relacionaron sus ideas con fenómenos reales como el estallido de submarinos por diferencia de presiones o el comportamiento de bolsas de papas al subir una montaña.

Observaciones del experimento

Se colocó un globo inflado dentro de la campana de vacío y se activó la bomba extractora. Los estudiantes observaron con atención que:

- El globo comenzó a expandirse lentamente.
- Al continuar el vacío, aumentó su volumen significativamente sin explotar.

Se explicó que al reducir la presión externa, el aire dentro del globo ejerce una presión mayor hacia afuera, generando la expansión. Se relacionó esta observación con la **Ley de Boyle**:
"A menor presión, mayor volumen, siempre que la temperatura se mantenga constante".

Caso 2: Masmelos y gomitas en vacío

Procedimiento y discusión previa

Se introdujeron masmelos (porosos y con aire interno) y gomitas en dos condiciones distintas:

1. Directamente dentro de la campana de vacío.
2. Dentro de un recipiente sellado, que luego se colocó en la campana.

La pregunta fue:

¿Qué cambios se observan en los masmelos al aplicar vacío directamente y dentro de un recipiente cerrado?

Hipótesis planteadas

Los estudiantes supusieron que:

- Los masmelos se expandirían al ser sometidos directamente al vacío, por la expansión del aire atrapado en su interior.
- Si estaban dentro de un recipiente sellado, no habría cambios, ya que la presión interna del recipiente no cambiaría al estar aislado del vacío externo.

También se les pidió ilustrar sus hipótesis con dibujos, lo que permitió una mejor organización de sus ideas y facilitó la explicación frente al grupo.

Resultados

Al realizar el experimento se confirmó que:

- Los masmelos se expandieron visiblemente al aplicar vacío, comportándose de manera similar al globo.
- Dentro del recipiente sellado, **también se expandieron ligeramente**, lo que sorprendió a los estudiantes. Esto se explicó como una posible falta de hermeticidad del recipiente, que permitió una leve disminución de la presión interna.

Se estableció la similitud entre el comportamiento del globo y los masmelos: en ambos casos, al reducirse la presión externa, el aire interno se expande. Se resaltó cómo la estructura porosa del masmelo facilita este efecto.

Caso 3: Agua fría en vacío (cambio en punto de ebullición)

Procedimiento y planteamiento

Se utilizó un vaso precipitado con agua fría, que fue pasado entre los estudiantes para confirmar su temperatura. Luego se formuló la pregunta:

¿Qué ocurrirá con el agua fría al ser sometida a condiciones de vacío dentro de la campana?

Hipótesis de los grupos

Las hipótesis incluyeron:

- El agua se evaporará más rápido por la disminución de la presión.
- Al disminuir la presión, también disminuirá el punto de ebullición, por lo que el agua podría hervir a temperatura ambiente.

- Se podría observar congelación o burbujeo, como ocurre en el vacío del espacio, donde la temperatura y la presión son extremadamente bajas.

Resultados y análisis

Al aplicar el vacío, los estudiantes observaron **formación de burbujas** en el agua. Se les preguntó si el agua estaba hirviendo. Al comprobar la temperatura, notaron que seguía fría.
Conclusión: el agua **no estaba hirviendo por calor**, sino por la reducción del punto de ebullición debido a la baja presión.Se reforzó la comprensión de que el punto de ebullición depende tanto de la temperatura como de la presión. Se retomó la Ley de Boyle para relacionar presión, volumen y temperatura, introduciendo el concepto de equilibrio de fases bajo diferentes condiciones.

4. Actividad Final: Diseño y ejecución de experimentos por parte de los estudiantes
En esta última parte del taller, los grupos propusieron y ejecutaron sus propios experimentos utilizando la campana de vacío, aplicando lo aprendido. Algunos ejemplos:

- **Grupo 1:** Introdujo una pelota de ping-pong envuelta en papel, esperando que el papel se desplegara y el objeto se comprimiera. No ocurrió ningún cambio visible, lo que llevó al grupo a concluir que la pelota era demasiado rígida.
- **Grupo 2:** Usó una bola de papel aluminio esperando que se expandiera. Tampoco se observaron cambios significativos.
- **Grupo 3:** Utilizó una caja de leche, esperando que se comprimiera con el vacío. El resultado fue nulo, probablemente por la rigidez del material.
- **Grupo 4:** Puso un globo dentro de un recipiente con pegante, esperando que se expandiera solo el globo. El globo se expandió, pero el pegante permaneció igual, lo cual fue interpretado como una falta de sellado efectivo.
- **Grupo 5:** Colocó una botella de plástico herméticamente cerrada en la campana. No se observó expansión, lo cual se atribuyó a la rigidez del material y a la presión interna constante.

5. Conclusiones y reflexión final
Este taller permitió a los estudiantes:

- **Comprender de manera práctica** cómo la presión afecta el comportamiento de gases y líquidos.
- **Relacionar leyes físicas abstractas**, como la Ley de Boyle, con experiencias concretas.
- **Desarrollar habilidades argumentativas** al formular hipótesis y defender sus ideas en grupo.
- **Fomentar la curiosidad científica**, al observar fenómenos inesperados y reinterpretarlos desde la física.

La participación fue activa, y aunque algunos grupos se frustraron al no obtener los resultados esperados, estas situaciones sirvieron para reflexionar sobre la importancia del diseño experimental, el sellado de materiales, y las propiedades físicas de los objetos utilizados. Los estudiantes manifestaron entusiasmo durante toda la actividad, se mostraron participativos, y al finalizar expresaron interés en seguir explorando fenómenos físicos mediante la experimentación.

ANEXOS






Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	2
Fecha de realización del taller:	22 febrero 2025
Tipología experimental abordada:	Casero
Temática:	Acción y reacción
Rol (observador o tallerista):	Observadora
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

Resumen del Taller: Carros a Propulsión

Dinámica del Taller:

5. **Introducción:**

   Se presentó un modelo básico de carro a propulsión elaborado con una botella PET, una manguera transparente y una bomba. Se propusieron dos desafíos:

   - Que el carro recorriera la mayor distancia posible.
   - Que se desplazara en línea recta.

6. **Formación de Grupos:**

   Los Estudiantes se organizaron en tres equipos: Cada equipo discutió ideas para cumplir los desafíos y comenzó la construcción de su carro.

   1. Warm
   2. Psiciloco
   3. Genem
   4. Herbie
   5. Sally

7. **Experimentación y Ajustes:**

   Durante el proceso, los grupos realizaron ensayos y errores, detectaron problemas y propusieron soluciones inmediatas. Entre las modificaciones realizadas estuvieron:

   - Cambios en el tamaño del orificio de salida para regular el flujo de aire.

- Ajustes en el soporte de la bomba para mejorar la estabilidad y que el globo no pegara con las llantas.
- Inclusión de elementos aerodinámicos como conos y aletas.
- Experimentación con distintos materiales para ruedas y soportes.
- Posición de la manguera en la botella
- Tamaño de la manguera
- Posición de las llantas para la estabilidad del carro

8. **Competencia:**

   Cada grupo presentó su carro, detallando las modificaciones realizadas, y compitió para alcanzar los desafíos propuestos al inicio del taller

Discusión Técnica:

- **Principio físico explorado:** Acción y reacción, enmarcado en la tercera ley de Newton.
- **Variables analizadas:**
  - Tamaño del orificio de salida.
  - Cantidad de aire en la bomba.
  - Peso y diseño del carro.
  - Estabilidad de las ruedas y el soporte.

Los participantes destacaron que la presión del aire dentro de la bomba y su liberación influyen directamente en la distancia recorrida y la dirección del carro, algunos inflaron tanto la bomba que esta estalló y tuvieron que volver a realizar modificaciones en el carrito.

Resultados del Taller:

- **Motivación y creatividad:** Los Estudiantes mostraron entusiasmo y disposición para resolver problemas mediante la experimentación práctica, aun que algunos por armarlo rápido a la hora de competir este se desarmó
- **Colaboración:** Aunque algunos grupos enfrentaron dificultades iniciales para trabajar en equipo, lograron integrar ideas y ajustar sus estrategias solucionando de manera rápida para poder competir.
- **Aprendizaje aplicado:** Los Estudiantes entendieron acción y reacción, también aprendieron a trabajar en equipo y un manejo a la frustración ya que no se centraban en el problema sino en que solución se le podía dar.

Conclusiones:

El taller resultó ser una actividad altamente enriquecedora en el ámbito conceptual. Los estudiantes manifestaron que disfrutaron el reto, ya que representó un desafío que debían afrontar de manera colaborativa. Además, valoraron la oportunidad de aprender a identificar variables y constantes involucradas en el funcionamiento del carro a propulsión.

ANEXOS









Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	3
Fecha de realización del taller:	1 marzo 2025

Tipología experimental abordada:	Mental
Temática:	Barco de Galileo
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

El taller inició con el propósito de explorar y analizar el famoso experimento mental propuesto por Galileo Galilei sobre el comportamiento de un objeto en caída desde lo alto del mástil de un barco, tanto en reposo como en movimiento. La actividad se centró en contrastar las perspectivas de Galileo y Aristóteles con relación a la caída de una bolsa de arena desde un barco, utilizando herramientas de análisis conceptual y representación gráfica

.

Modalidad del Taller

Debido a limitaciones logísticas y de infraestructura en la Universidad Distrital, el taller se desarrolló en modalidad virtual. Esta condición supuso un reto adicional, tanto para los talleristas como para los estudiantes, ya que algunos presentaron dificultades de conexión que les impidieron participar de forma continua. Sin embargo, se buscó mantener una interacción activa a través del uso de presentaciones en diapositivas, discusiones guiadas y preguntas frecuentes para mantener el foco en la actividad y facilitar la comprensión de los conceptos tratados.

Lectura del Texto y Contextualización

Se comenzó el taller con la lectura conjunta de un fragmento explicativo sobre el experimento mental del barco. El texto presentaba dos escenarios: uno con el barco en reposo y otro en movimiento. También planteaba dos formas de interpretar la caída de una bolsa de arena desde la parte superior del mástil: una desde el punto de vista aristotélico y otra desde la visión galileana.

Durante la lectura se aclararon conceptos complejos y se fomentó la participación de los estudiantes para garantizar que comprendieran los fundamentos de ambas posturas. Esta etapa fue clave para preparar el terreno hacia el análisis crítico y la representación del fenómeno físico.

Actividad Principal: Tomar una Postura y Representarla

Posteriormente, se invitó a los estudiantes a tomar una postura con la que estuvieran de acuerdo: ¿Cae la bolsa de arena en línea recta junto al mástil o se desvía hacia atrás debido al movimiento del barco? Para ello, se les pidió que eligieran entre la perspectiva de Aristóteles o la de Galileo y que representaran su interpretación mediante un dibujo. Se otorgaron 10 minutos para realizar las representaciones gráficas. Cada estudiante debía ilustrar los dos escenarios descritos (barco en reposo y barco en movimiento) desde la perspectiva elegida. Además, se les motivó a utilizar elementos del lenguaje matemático o científico, como vectores, trayectorias o referencias al movimiento, para fortalecer su argumento.

Socialización y Discusión de Resultados

Finalizado el tiempo, se procedió a socializar los dibujos de cada estudiante. Durante esta etapa, se promovió el diálogo y se formularon preguntas a los participantes para que explicaran sus elecciones y razonamientos, especialmente cuando se detectaban incongruencias entre lo representado gráficamente y lo que expresaban verbalmente.

En las intervenciones se destacaron distintos tipos de argumentos. Algunos ejemplos notables fueron:

- **Posturas galileanas**:

  Estudiantes argumentaron que al estar el barco en movimiento constante, la bolsa conserva ese mismo movimiento horizontal al momento de soltarse. Por lo tanto, la bolsa de arena seguirá una trayectoria vertical relativa al barco y caerá justo al lado del mástil, tanto si el barco está en reposo como si se desplaza con velocidad constante. Esta postura se fundamentaba en el principio de inercia y en el concepto de velocidad relativa.

  Algunos estudiantes incluso expresaron sus ideas utilizando frases como:

“La velocidad inicial del objeto afecta su caída porque tiene una velocidad horizontal constante”,
“Por inercia, el saco de arena seguirá una trayectoria recta hasta tocar fondo”.

- **Posturas aristotélicas**:

  Otros estudiantes, en cambio, sostenían que si el barco se encontraba en movimiento, la bolsa de arena caería detrás del mástil o incluso fuera del barco. Consideraban que, al ser soltada, la bolsa perdía el impulso horizontal del barco, y solo actuaba sobre ella la fuerza de la gravedad, lo cual causaría una caída inclinada o desplazada hacia atrás. Algunos de sus razonamientos fueron:

“La bolsa cae detrás del mástil porque su movimiento es vertical y no acompaña el del barco”,
“Si el barco está en movimiento, la bolsa cae en diagonal; si está quieto, cae en línea recta”.

Análisis del Lenguaje Científico

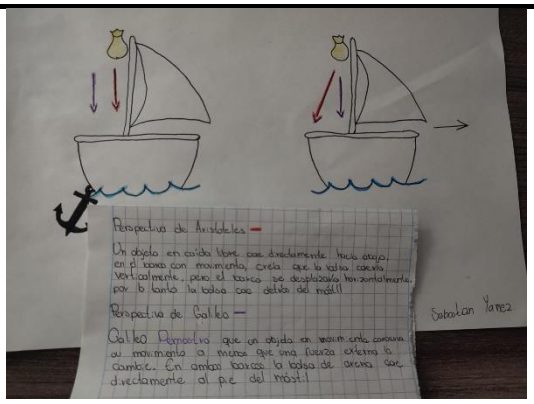
Durante la socialización, se observó que muchos estudiantes emplearon conceptos propios del lenguaje científico, como trayectorias, vectores, inercia y fuerzas. También algunos recurrieron a analogías con péndulos, representaciones de coordenadas y componentes del movimiento. Este uso del lenguaje disciplinar, incluso con algunas imprecisiones, reflejó que los estudiantes tienen nociones preliminares valiosas sobre la caída libre y los efectos del movimiento.

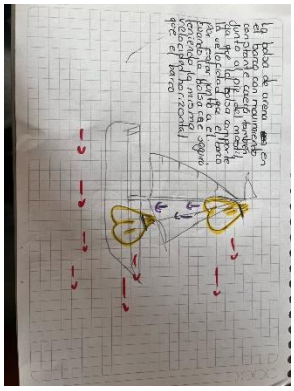
Asimismo, se destacó la capacidad de argumentación de los participantes. A pesar de que algunos dibujos no coincidían exactamente con las explicaciones orales, este desfase fue abordado como una oportunidad para aclarar conceptos y reforzar ideas centrales.

Conclusión

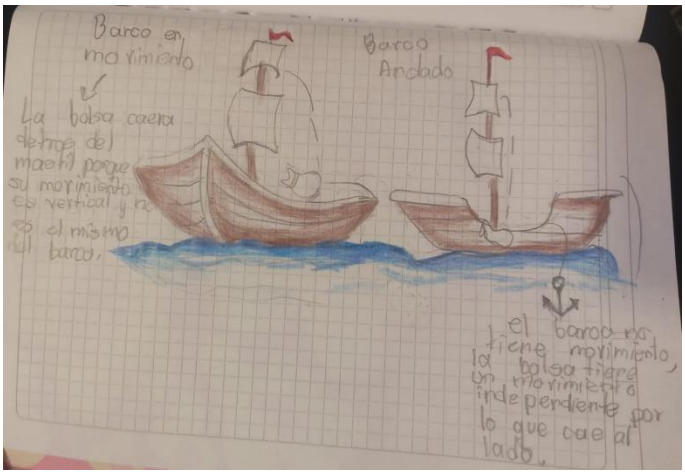
Este taller permitió a los estudiantes no solo confrontar dos paradigmas históricos del pensamiento científico, sino también aplicar habilidades de análisis, representación gráfica, argumentación lógica y uso del lenguaje científico. La dinámica resultó enriquecedora a pesar de las limitaciones técnicas propias del entorno virtual.Además, se fomentó un aprendizaje activo, reflexivo y colaborativo, donde el error y la contradicción se valoraron como parte fundamental del proceso de construcción del conocimiento. La discusión sobre el experimento del barco de Galileo fue un excelente punto de partida para introducir conceptos como la inercia, el movimiento relativo y la caída libre, que serán fundamentales en los siguientes talleres de física.

ANEXOS









Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	4
Fecha de realización del taller:	15 marzo 2025
Tipología experimental abordada:	Crucial
Temática:	Experimento de Eratóstenes

Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

1. Introducción

El taller comenzó con la proyección de dos videos de la serie *Cosmos* que contextualizaron la vida y logros de Eratóstenes, destacando:

- Su papel como director de la Biblioteca de Alejandría.
- El razonamiento y métodos empleados para medir la circunferencia terrestre.
- La relevancia del contexto histórico y las herramientas de su época, incluyendo las limitaciones sociales, económicas y políticas que influían en la práctica científica.

Los Estudiantes reflexionaron sobre cómo las condiciones de su tiempo y el acceso privilegiado a conocimiento en la Biblioteca de Alejandría fueron cruciales para los descubrimientos de Eratóstenes. Además, se discutió con los estudiantes como el conocer el contexto de cada científico ayuda a ver un panorama mas claro de como era hacer ciencia en el pasado.

2. Actividad Experimental

Materiales utilizados:

- Bolas de icopor para simular la Tierra.
- Alfileres y palillos como obeliscos.
- Fuentes de luz artificial (linternas y lámparas).
- Cinta métrica.

Paso 1: Introducción al Procedimiento

Se explicó el método de Eratóstenes basado en:

- Medición de sombras proyectadas por dos objetos verticales.
- Uso de proporciones geométricas para calcular la circunferencia.

Los estudiantes trabajaron en parejas para colocar los "obeliscos" sobre la bola de icopor, proyectar sombras con la fuente de luz y medir ángulos. Sin embargo, enfrentaron varias **dificultades iniciales**:

4. **Confusión con conceptos trigonométricos:** Se aclararon propiedades básicas, como la relación entre el ángulo de tangente y los catetos.

5. **Errores en las mediciones:** Las sombras proyectadas eran difíciles de marcar con precisión debido a la variabilidad en el grosor de los obeliscos, la distancia entre ellos además la posición de la luz, ya que la ponían un cerca y esto variaba el resultado de la circunferencia de la bola de icopor.
6. **Diferencias experimentales:** Algunos Estudiantes usaron obeliscos de diversos tamaños y ajustaron la distancia de la luz, afectando la consistencia de los resultados.

Paso 2: Ajustes y Reflexión

A medida que avanzaba el experimento, los estudiantes exploraron diferentes variables que influían en los resultados:

- **Distancia de la fuente de luz:** Se observó que al alejar la luz, los rayos se volvían más paralelos, generando sombras más precisas.
- **Tamaño de la bola de icopor:** Se concluyó que bolas más pequeñas permitían mediciones más cercanas a la teoría debido a la menor divergencia de las sombras.
- **Separación entre obeliscos:** A menor distancia, las mediciones parecían más fáciles de controlar.

Los errores más comunes incluyeron:

- Desajustes al medir las sombras.
- Problemas para tomar medidas exactas con la cinta métrica, lo que generaba frustración en algunos grupos.
- Tamaño de las sombras se dieron cuenta que la sombra al ser mas pequeña mas se acerca al resultado.

Debate sobre Eratóstenes: Los estudiantes discutieron cómo el científico tuvo que enfrentar desafíos similares, como la medición inexacta de distancias entre ciudades y posibles errores en los ángulos medidos. Esto reforzó la idea de que la experimentación en ciencia está siempre sujeta a variables y márgenes de error.

3. Reflexión

Al finalizar la actividad, se discutieron las posibles causas de las inconsistencias entre las mediciones experimentales y teóricas. Las conclusiones principales fueron:

- **Sobre los errores experimentales:**
    - Factores como la distancia de la luz, el tamaño y grosor de los obeliscos, y la separación entre ellos influyeron significativamente.
    - Se destacó la necesidad de realizar múltiples mediciones para ponderar los resultados.
- **Relevancia del contexto histórico:**
    - El análisis del contexto histórico ayuda a desmontar mitos científicos, como el de Newton y la manzana.

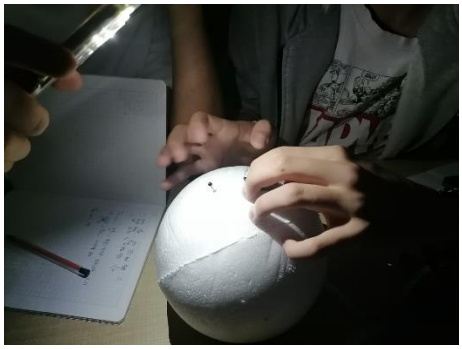
Conclusión

El taller permitió a los estudiantes

4. Reflexionar sobre la complejidad de la experimentación científica y la influencia del error en la medición
5. Discutir en grupo sobre cuales serian sus variables y sus constantes en el experimento
6. Generar soluciones y analizar cual era el error para que su medición fuera un poco mas exacta, que su error de medición fuera mínimo.
7. Trabajar colaborativamente donde cada estudiante tuvo un rol dentro del grupo

El ejercicio también dejó claro que, aunque los conceptos teóricos puedan parecer simples, su aplicación práctica puede ser desafiante, lo que subraya la importancia de la perseverancia.

ANEXOS


Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	5
Fecha de realización del taller:	22 marzo 2025
Tipología experimental abordada:	Ilustrativo
Temática:	Fenómenos de la luz

Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

Este taller se estructuró en tres partes principales, cada una centrada en un fenómeno diferente de la luz: difracción, sombra y colores complementarios, y holografía 3D. El propósito fue acercar a los estudiantes, de forma experimental y visual, a la comprensión de cómo se comporta la luz en distintas situaciones. Cabe destacar que, al inicio del taller, se presentó un inconveniente con el suministro eléctrico, lo que exigió una improvisación para presentar el contenido y adaptar los recursos, utilizando linternas de celulares y adaptando los espacios con creatividad.

Primera Parte: Difracción de la luz y medición del grosor de un cabello

El taller comenzó con una introducción teórica al fenómeno de la difracción de la luz, explicando que esta ocurre cuando una onda (en este caso, de luz) pasa por una abertura muy pequeña, como un cabello generando un patrón de interferencia visible. Para ilustrarlo, se utilizó un puntero láser y una cartulina atravesada por un cabello, a modo de rendija.

Primero se explicó el fenómeno físico y su aplicación para estimar el grosor del cabello a partir del patrón de difracción proyectado. Aunque al inicio varios estudiantes tuvieron dificultad para observar claramente las franjas de luz y sombra (debido a la luz ambiental en el aula), se guiaron para alinear correctamente el láser y el cabello, y poco a poco lograron visualizar el fenómeno.

Se realizaron varias pruebas colocando el cabello de forma horizontal y luego vertical, para observar cómo se proyectaba la difracción en distintos ejes. Los estudiantes mostraron mucho interés al percibir cómo el patrón cambiaba, y se les propuso pensar si el grosor del cabello influía en la separación de las franjas. Esto motivó a cambiar entre diferentes tipos de cabellos, aunque a simple vista los cambios eran difíciles de apreciar por la sutileza del fenómeno. Pese a las dificultades técnicas, los estudiantes quedaron intrigados y se involucraron activamente en la observación y discusión del fenómeno.

Segunda Parte: Formación de sombras y colores complementarios

En esta sección se abordó el fenómeno de la formación de sombras y la mezcla de colores complementarios mediante la superposición de luces coloreadas. La actividad se realizó con linternas (muchas de ellas de los propios celulares) y cartulinas recortadas, así como con papel celofán de los colores primarios: rojo, azul y amarillo.

Primero, se trabajó con la proyección de sombras. Los estudiantes colocaron figuras recortadas frente a la luz para observar cómo las sombras variaban según la distancia entre el objeto y la fuente de luz. A partir de una pregunta generadora ("¿Por qué la figura se ve más grande al acercarla a la luz y más pequeña al alejarla?"), los estudiantes propusieron hipótesis relacionadas con el ángulo de proyección y el tamaño del haz de luz. A partir de esto se explicó el cono de luz, y cómo la sombra se forma a partir de la intersección de ese haz con el objeto. También se introdujeron los conceptos de umbra y penumbra. Luego, se abordó la mezcla aditiva de colores usando el celofán. Se pidió a los estudiantes que experimentaran combinando los colores de dos en dos y luego los tres juntos, observando cómo las sombras proyectadas cambiaban de tonalidad. Al principio, varios estudiantes relacionaron los colores con la teoría del arte (colores pigmento), pero sin experimentar directamente. Se les animó a explorar el fenómeno con la luz, para comprender la diferencia entre la mezcla de luz y la mezcla de pigmentos. Con orientación, lograron observar cómo los colores complementarios se formaban a partir del cruce de luces de diferentes colores, reconociendo que este fenómeno respondía a leyes ópticas específicas. Se reforzó la idea de que los colores proyectados no se formaban por pintura o mezcla física, sino por la interacción de diferentes longitudes de onda.

Tercera Parte: Holograma 3D con acetato

Para cerrar el taller, se introdujo un fenómeno que combinaba varios principios ópticos: la visualización de un holograma 3D casero, construido con láminas de acetato rígido recortadas en forma de pirámide truncada invertida. Los estudiantes se colocaron alrededor del dispositivo y observaron cómo una imagen proyectada en una pantalla se convertía en una figura flotante y tridimensional dentro del holograma. Este fenómeno generó gran asombro y motivación en los estudiantes.

Se propuso un reto por equipos: explicar cómo funcionaba el holograma y qué fenómeno físico estaba involucrado. Los grupos contaron con 10 minutos para organizar sus ideas, apoyándose en la observación, sus conocimientos previos y herramientas tecnológicas como internet o inteligencia artificial. Cada grupo presentó su explicación. Algunas incluían nociones de refracción, otras de reflexión interna, y algunas se aproximaban al concepto de ilusión óptica. Tras escuchar todas las

propuestas, se llegó al consenso de que el fenómeno se explicaba principalmente por la reflexión de la luz en las superficies del acetato, que proyectaban cuatro imágenes desde distintos ángulos que se unían visualmente en el centro, creando la ilusión de tridimensionalidad. Los estudiantes se mostraron sorprendidos no solo por el efecto visual, sino también por lo sencillo del montaje, y concluyeron que no es necesario un laboratorio complejo para observar fenómenos impactantes de la física.

Reflexión Final

Al finalizar el taller, se realizó un barrido general sobre los conceptos abordados: difracción, reflexión, refracción y formación de sombras. Los estudiantes expresaron que muchos de estos fenómenos, que les parecían abstractos o difíciles de entender en la teoría, fueron mucho más claros al ser vivenciados de forma experimental. Se concluyó que estos efectos no son eventos aislados, sino comportamientos fundamentales de la luz que se manifiestan cotidianamente y pueden explicarse mediante leyes físicas. También se valoró la curiosidad, el trabajo colaborativo y la capacidad de argumentar con base en la observación.

A pesar de los contratiempos técnicos, la experiencia fue altamente positiva tanto en lo pedagógico como en lo humano, dejando sembrado el interés por seguir explorando los fenómenos de la física a través de la experimentación.

ANEXOS



Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	6
Fecha de realización del taller:	5 Abril 2025
Tipología experimental abordada:	Recreativo
Temática:	Feria recreativa
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

En el marco de los talleres de tipologías experimentales, se llevó a cabo una **Feria Recreativa**, un espacio diseñado para que los estudiantes docentes diseñaran y presentaran sus propios experimentos científicos. El objetivo principal de esta actividad fue fomentar la apropiación del conocimiento físico a través de la creación de experimentos relacionados con temas como presión, fluidos, óptica y transferencia de energía. Inspirados en los talleres previos, los participantes elaboraron sus montajes utilizando materiales caseros, destacando la creatividad y la comprensión conceptual.

2. Dinámica de la Feria

2.1. Organización de los stands

- Cada grupo contó con una mesa asignada para exponer su experimento.
- Se brindaron pautas sobre cómo interactuar con los asistentes, promover la participación y comunicar con claridad el fenómeno abordado.
- Un aspecto destacado fue la **asistencia de padres de familia**, quienes acompañaron activamente a sus hijos, generando un ambiente de apoyo y entusiasmo.
- Todos los estudiantes participaron como expositores, presentando sus experimentos con seguridad y compromiso.

2.2. Interacción con los asistentes

- Los asistentes (principalmente padres) mostraron un alto grado de interés, formulando preguntas y expresando su admiración con aplausos y comentarios positivos.

- Los experimentos fueron interactivos, permitiendo a los visitantes vivir experiencias cercanas a los fenómenos físicos explicados.

2.3. Observación entre pares

- Los estudiantes también recorrieron los stands de sus compañeros, lo que fomentó el aprendizaje entre pares y el reconocimiento de ideas valiosas en otros montajes.
- Muchos comentaron que dedicaron tiempo y esfuerzo en la preparación de sus experimentos, aunque enfrentaron dificultades logísticas, especialmente con el transporte de materiales.

3. Reflexiones de los Estudiantes

Al finalizar la feria, se socializaron los aprendizajes obtenidos. Los estudiantes expusieron una variedad de experimentos como: un pulsómetro, un electroscopio casero, visualización de la voz, experimentos con magnetismo y la formación del arcoíris. La experiencia fue enriquecedora tanto para los asistentes como para los estudiantes. Muchos padres manifestaron orgullo por los logros de sus hijos, reconociendo el aprendizaje adquirido durante los talleres.

Aunque al inicio algunos estudiantes se mostraron nerviosos por presentar ante sus familias, el ambiente de apoyo los fortaleció y permitió que se sintieran seguros y valorados.

4. Resultados de las Encuestas

A los estudiantes se les realizaron tres preguntas para evaluar su experiencia.

4.1. ¿Qué fue lo que más te gustó de los talleres?

Las respuestas más comunes destacaron:

- La **creatividad** y **dinámica** de las actividades.
- El enfoque **práctico de la física**, alejado de la enseñanza tradicional centrada solo en ecuaciones.
- La posibilidad de **entender conceptos físicos mediante experimentos**, como el magnetismo, la óptica y la energía.
- La **interactividad** y el aprendizaje entre compañeros.
- El desarrollo de habilidades para **explicar fenómenos cotidianos** con fundamentos científicos.
- La sensación de haber aprendido de forma divertida y significativa.

"Me gustó que vimos la física en la práctica, no solo con ecuaciones. Fue muy interactivo y divertido."

"Pudimos poner a prueba nuestros conocimientos a través de la práctica."

4.2. ¿Te gustaría estudiar algo relacionado con la física?

Más del 60% de los estudiantes manifestaron interés en carreras vinculadas con la física o disciplinas afines. Algunas respuestas destacadas:

- *"Sí, me interesa mucho la física en los motores, me gustaría estudiar mecánica automotriz."*
- *"Me atraen las teorías de electricidad y magnetismo."*
- *"Me gusta más la química y biología, pero la física también me parece necesaria."*
- Algunos estudiantes, aunque no planean dedicarse a la física, reconocen la importancia de comprender conceptos básicos del área.

4.3. ¿Te gustaría estudiar en la Universidad Distrital?

La mayoría de los estudiantes expresaron opiniones favorables:

- *"Sí, porque es una universidad grande, con buenas instalaciones y recursos."*
- *"Sí, porque me gustaron los talleres y la forma como enseñan."*
- *"Dependería de la carrera, pero sí me gustaría estudiar allí."*

Un pequeño grupo mencionó que aún no tiene claridad sobre sus decisiones futuras, aunque valoran positivamente la experiencia vivida en la institución.

5. Conclusiones

- La feria fue una actividad altamente significativa, no solo en términos académicos, sino también emocionales, al involucrar a las familias como espectadores activos.
- Los estudiantes demostraron apropiación conceptual, creatividad y habilidades comunicativas al presentar sus experimentos.
- La participación de los padres fortaleció la autoestima de los estudiantes, quienes se sintieron respaldados y motivados.
- Más del 60% manifestó interés por estudiar física o carreras afines, y también por continuar su formación en la Universidad Distrital.
- A pesar de los retos enfrentados durante esta cohorte, la actividad fue exitosa y dejó un impacto positivo en todos los participantes.

ANEXOS







Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	7

Fecha de realización del taller:	10 mayo 2025
Tipología experimental abordada:	Discrepante
Temática:	Presión atmosférica
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Docente

Materiales Utilizados

Los materiales empleados fueron simples y de bajo costo, pero muy efectivos para visualizar y analiza fenómenos de presión. Se usaron los siguientes:

- Botellas PET de diferentes tamaños (pequeñas y de 1.5 L)
- Recipientes de boca ancha
- Mangueras transparentes
- Corchos

3. Desarrollo del Taller

Caso 1: Botella llena sumergida en agua

Procedimiento

Se llenó completamente una botella con agua. Luego, se tapó con la mano, se invirtió y se introdujo en u recipiente de boca ancha lleno de agua. A partir de esta disposición se planteó la pregunta central:

¿Qué ocurrirá al retirar la mano que tapa la botella?

Hipótesis

Los estudiantes comenzaron a discutir diferentes escenarios posibles. Algunas hipótesis fueron:

El agua se mantendría dentro de la botella debido a que el aire no podría entrar.

Si no se sella bien, el agua podría salir y llenar parcialmente el recipiente.

La presión del aire actuaría sobre la superficie del agua del recipiente y, al estar sumergida, la presión interna de la botella se equilibraría con la externa.

Se plantearon nuevas preguntas

¿Cuál presión es mayor: la de la botella o la del recipiente?

Esto dio lugar a la formación de dos grupos: uno que defendía que la presión era mayor en la botella y otro que sostenía que era mayor en el recipiente.

Argumentos del grupo "presión mayor en la botella":

La botella contiene una mayor masa de agua.

El aire comprimido dentro es menor, lo cual genera mayor presión.

Existe una tendencia del fluido a salir por la diferencia de presiones internas y externas.

Argumentos del grupo "presión mayor en el recipiente":

El recipiente tiene una superficie mayor expuesta a la presión atmosférica.

Se relacionó con otros fenómenos como el apagado de una vela por falta de oxígeno (asociación con presión y vacío). Compararon la situación con escenas de películas (ej. *Piratas del Caribe*) donde se muestra cómo el aire atrapado bajo el agua genera presión.

Resultado del experimento

Al realizar la actividad, se comprobó que el nivel del agua en la botella se mantenía estable al sumergirla, siempre que se mantuviera sellada. La conclusión general fue que:

La presión se equilibra, ya que tanto la botella como el recipiente están expuestos a la misma presión atmosférica.

Caso 2: Botella vacía de mayor capacidad

Procedimiento

Se utilizó una botella de 1.5 litros completamente vacía (con aire en su interior). Esta se sumergió boca abajo en el mismo recipiente con agua. Se plantearon las siguientes preguntas:

¿Entrará agua en la botella? ¿El nivel de agua del recipiente cambiará?

Hipótesis

Nuevamente, se formaron dos grupos con posturas opuestas:

- Un grupo opinó que el agua no entraría porque el aire no tenía por dónde escapar.

- El otro grupo consideró que, al ejercer presión sobre la botella, el aire sería desplazado, permitiendo que el agua entrara parcialmente.

Se discutieron los factores que influyen en este fenómeno:

- El volumen de aire dentro de la botella.
- La profundidad de inmersión.
- La relación entre la presión del agua externa y la presión del aire interna.

Nuevamente se hizo alusión a escenas de películas y situaciones de la vida cotidiana, lo que enriqueció la argumentación.

Resultados observados

Al realizar el experimento, se comprobó que el agua no entraba en la botella. Para evidenciarlo mejor, se introdujo un corcho flotante dentro de la botella. Se comprobó que el corcho no se movía, indicando que el agua no desplazaba el aire. Sin embargo, al ejercer mayor presión sobre la botella, se observó una ligera deformación. Esto llevó a discutir la fuerza máxima que el aire interno podía resistir antes de ser desplazado por el agua. Los estudiantes concluyeron que:

A menor profundidad, las presiones se equilibran y el agua no puede entrar. Pero si se aumenta la profundidad, la presión hidrostática puede superar la presión del aire y permitir la entrada de agua**.**

Este experimento facilitó la comprensión de cómo la profundidad afecta la presión de los fluidos, y cómo el aire actúa como una barrera física.

Caso 3: Uso de mangueras transparentes

Procedimiento

Se llenó parcialmente una botella pequeña con agua y se conectó a una manguera transparente, tapando uno de sus extremos. Luego, se sumergió la botella en el recipiente con agua. La pregunta guía fue:

¿Qué sucede al destapar la manguera?

Hipótesis y razonamientos

Las respuestas iniciales fueron variadas:

- El agua saldría por la manguera.
- El aire entraría y empujaría el agua hacia afuera.
- No ocurriría nada relevante porque las presiones se equilibran.

- Se comparó el sistema con un pitillo: si hay un camino de salida para el aire, el líquido puede desplazarse.

Los estudiantes nuevamente se dividieron para defender diferentes hipótesis.

Resultados del experimento

Al destapar la manguera, el agua salió por la boca de la botella, no por la manguera. Este resultado fue sorpresivo para algunos, y se interpretó de la siguiente manera:

El aire exterior, al entrar por la manguera, aumentó la presión interna en la botella.

Como el aire busca el camino de menor resistencia, desplazó el agua por la abertura más grande (la boca de la botella). Se propuso una variante del experimento: esta vez se tapó la manguera desde dentro de la botella. Nuevamente se discutió si esto modificaría el resultado. Al realizarlo, se concluyó que:

El agua no salía porque la botella estaba completamente llena. No había espacio para que entrara aire. Las presiones se equilibraban y no se generaba flujo.

4. Actividad Final: Diseño de Experimentos

En esta fase, los estudiantes diseñaron sus propios experimentos, aplicando los conceptos aprendidos sobre presión atmosférica e hidrostática.

Propuestas por grupo:

Grupo 1: Utilizó una manguera conectada a una botella para generar vacío al absorber el aire. La hipótesis era que, al reducir la presión interna, el agua del recipiente subiría por la manguera.

Grupo 2: Hizo un agujero a una botella llena de agua y tapada. Demostraron que, al destapar la botella, el agua salía por el agujero gracias a la presión atmosférica. Si se volvía a tapar, el flujo de agua se detenía.

Grupo 3: Realizó dos agujeros a diferentes alturas en una botella. Mostraron que el chorro de agua que salía por el orificio más bajo tenía más fuerza, evidenciando que la presión aumenta con la profundidad.

Estos experimentos fueron realizados, explicados y discutidos, reforzando los aprendizajes obtenidos en las actividades previas.

5. Reflexión Final

Durante el desarrollo del taller se evidenció un alto nivel de compromiso, curiosidad y participación por parte de los estudiantes. A pesar de que muchos no se conocían previamente, trabajaron de forma colaborativa, escuchando y respetando las ideas de sus compañeros, construyendo conocimientos de forma colectiva. Los

estudiantes demostraron capacidad para argumentar con base en observaciones, relacionar los fenómenos físicos con experiencias previas (incluso con escenas de películas), y modificar sus hipótesis al contrastarlas con los resultados reales. Al finalizar, se logró una comprensión significativa de los conceptos de presión atmosférica e hidrostática. La experiencia dejó en claro el valor del aprendizaje activo y experimental para interiorizar principios fundamentales de la física.

ANEXOS









Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	8
Fecha de realización del taller:	17 mayo 2024

Tipología experimental abordada:	Casero
Temática:	Acción y reacción
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Docentes

Descripción de la actividad

1. Introducción

A los estudiantes se les presentó un modelo básico de carro construido con materiales reciclados como un tubo de papel higiénico, palillos de pincho, cauchos y discos de CD. El taller planteó dos desafíos principales:

1. Lograr que el carro recorriera la mayor distancia posible.
2. Hacer que el carro avanzara en línea recta.

Materiales disponibles: Se proporcionaron elementos como discos CD, tubos de papel, tubos de PVC, palillos de pincho, palos de paleta, rollos de cinta, silicona y otros materiales para la personalización del carro. Los estudiantes se organizaron en cinco equipos. Muchos no habían llevado materiales, ya que no se habían inscrito a tiempo en la cohorte y no conocían el requerimiento. Para garantizar la participación, se organizaron los grupos de forma que al menos una persona con materiales estuviera en cada equipo. Esto permitió que todos pudieran construir un carro y, además, fortaleció la cooperación y la capacidad para resolver problemas rápidamente.

2. Desarrollo del Taller: Construcción y Experimentación

2.1. Fase inicial

Los grupos comenzaron intentando replicar el diseño presentado por el docente. Al enfrentarse a fallas iniciales, como la falta de movimiento o desviaciones en la trayectoria, cada equipo empezó a proponer ideas para solucionar los problemas y realizar ajustes.

2.2. Modificaciones realizadas

Durante las pruebas, los estudiantes realizaron diversas modificaciones, tales como:

- Cambiar el tubo central o los CD.
- Ajustar la cantidad y posición de los cauchos.
- Reemplazar palillos por otros de diferente tamaño para mejorar el avance.
- Poner dos tubos de papel higiénico para que el carro tuviera mayor estabilidad

Estas modificaciones se basaron en la observación y la experiencia directa con el comportamiento del prototipo.

2.3. Técnica de ensayo y error

A través de este proceso, los estudiantes identificaron variables críticas para el funcionamiento del carro, tales como:

- El tamaño y la posición del orificio por donde se libera la energía.
- El peso y su distribución en el diseño.
- La estabilidad y alineación de las ruedas.
- La tensión y fuerza generada por el caucho al enrollarse.

2.4. Trabajo en equipo

A pesar de algunas frustraciones iniciales, los grupos lograron trabajar de forma colaborativa, compartiendo ideas, analizando fallos y encontrando soluciones. La dinámica del taller favoreció la integración, el pensamiento crítico y la creatividad.

3. Competencia Final y Socialización

3.1. Competencia

Cada grupo presentó su prototipo, explicó las modificaciones realizadas y participó en una competencia en la que se evaluó la distancia recorrida y la trayectoria del carro.

3.2. Socialización

Posteriormente, se discutió el fenómeno físico detrás del funcionamiento del carro. Los estudiantes identificaron el principio de conservación de la energía como eje del movimiento. Se reconoció que el caucho enrollado era el elemento que acumulaba energía potencial elástica y que, al liberarse, generaba el movimiento del carro.

4. Reflexión Final

4.1. Aprendizajes clave

- La actividad permitió a los estudiantes vivenciar las dificultades reales del diseño y la construcción, enfrentando problemas que en teoría parecían sencillos.
- Reconocieron la importancia de conceptos como energía, velocidad, rapidez y fuerza, aplicados en una situación concreta y significativa.
- El ejercicio desarrolló habilidades como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la toma de decisiones rápidas.

5. Conclusión General

El taller demostró que actividades prácticas, bien estructuradas y con objetivos claros, pueden convertirse en experiencias educativas valiosas. Además de fomentar la comprensión de principios físicos, permitió a los estudiantes enfrentar desafíos reales, aprender a colaborar y despertar su espíritu competitivo de forma sana, a demás de despertar su creatividad.

ANEXOS






Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	9
Fecha de realización del taller:	24 mayo 2025
Tipología experimental abordada:	Mental

Temática:	Barco de Galileo
Rol (observador o tallerista):	Tallerista
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

El taller tuvo como propósito explorar y analizar el famoso experimento mental propuesto por Galileo Galilei sobre la caída de un objeto desde lo alto del mástil de un barco, tanto en reposo como en movimiento. La actividad permitió contrastar las perspectivas de Galileo y Aristóteles en relación con el comportamiento de una bolsa de arena soltada desde un barco, utilizando herramientas de análisis conceptual y representación gráfica.

2. Lectura y Contextualización

El taller inició con la lectura conjunta de un fragmento explicativo sobre el experimento mental del barco. El texto presentaba dos escenarios: uno con el barco en reposo y otro en movimiento. También se introdujeron dos formas de interpretar la caída de la bolsa de arena: desde el punto de vista aristotélico y desde la visión galileana. Durante la lectura, se aclararon conceptos complejos y se incentivó la participación de los estudiantes, con el fin de asegurar la comprensión de ambas posturas. Esta etapa fue clave para preparar el terreno hacia el análisis crítico y la posterior representación gráfica del fenómeno.

3. Actividad Principal: Tomar una postura y representarla

Se invitó a los estudiantes a adoptar una postura: ¿la bolsa de arena cae en línea recta junto al mástil o se desvía hacia atrás debido al movimiento del barco? Para ello, debían elegir entre la perspectiva de Aristóteles o la de Galileo y representarla gráficamente. Cada estudiante debía ilustrar ambos escenarios (barco en reposo y barco en movimiento) desde la perspectiva seleccionada. Se les animó a utilizar elementos del lenguaje matemático y científico, como vectores, trayectorias o conceptos de movimiento. Posteriormente, se agruparon según la postura adoptada (Galileo o Aristóteles).

4. Socialización y Discusión de Resultados

Cada grupo presentó sus dibujos y explicó sus interpretaciones. Durante la socialización, se promovió el debate argumentado entre los participantes. A continuación, se resumen algunas intervenciones destacadas:

Grupo 1

Ubicaron un observador externo al barco. Representaron al barco de frente y consideraron fuerzas como el movimiento del agua, la gravedad sobre la bolsa, y la inercia. Plantearon que, debido a las olas, el barco se movía como un péndulo, por lo que la bolsa no caería en línea recta, sino desviada hacia un lado.

Se señaló que, desde un punto de vista externo, si el barco se mueve a velocidad constante, se observaría una trayectoria parabólica, mientras que desde el mástil parecería una caída recta, pues ambos comparten la misma velocidad horizontal. El grupo reconoció que, al interpretar el movimiento como pendular, cometieron un error conceptual.

Grupo 2

Mostraron dos escenarios: uno con el barco anclado (la bolsa cae en línea recta desde ambas perspectivas), y otro con el barco en movimiento, donde el observador externo seguiría viendo una línea recta, pero desde el mástil se percibiría una ligera desviación. Se cuestionó la diferencia de trayectoria. El grupo argumentó que todo depende del marco de referencia.

Grupo 3

Explicaron que, en el primer caso, la caída es vertical. En el segundo caso, desde fuera se ve una parábola por el desplazamiento en el eje horizontal mientras que, desde el mástil, la bolsa cae en línea recta al conservar la velocidad horizontal. Se planteó que la bolsa debería verse caer en línea recta desde fuera, como si fuera un sistema independiente. El grupo respondió que la bolsa conserva el movimiento del barco, por lo que no es independiente. E5 destacó que la diferencia entre “lanzar” y “dejar caer” es clave: lanzar implica una fuerza adicional que sí generaría una parábola.

Grupo 4

Sostuvieron que la bolsa caería describiendo una parábola si el barco está en movimiento, ya que ambos se desplazan. Si el barco estuviera quieto, la caída sería vertical. Se señaló que asumir que el barco y la bolsa son sistemas separados puede llevar a errores, pues ambos se mueven juntos durante la caída.

5. Discusión Grupal y Argumentación Científica

Se socializaron todos los dibujos individuales. Durante esta etapa, se formularon preguntas para que los estudiantes justificaran sus representaciones y razonamientos, especialmente en casos donde había incongruencias entre lo que dibujaban y lo que expresaban verbalmente.

Se destacaron dos tipos de posturas:

Posturas galileanas:

Estudiantes argumentaron que, al estar el barco en movimiento constante, la bolsa conserva su velocidad horizontal. Por tanto, desde el barco, la caída es vertical y cae junto al mástil. Argumentos frecuentes fueron:

- "La velocidad inicial del objeto afecta su caída porque tiene una velocidad horizontal constante."
- "Por inercia, el saco de arena seguirá una trayectoria recta hasta tocar fondo."

Posturas aristotélicas:

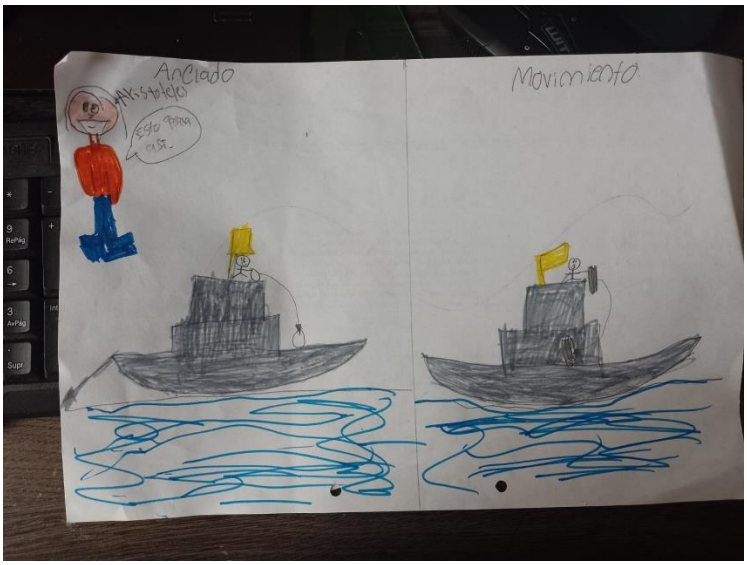
Otros estudiantes sostenían que la bolsa caería detrás del mástil si el barco se movía, porque al soltarla, perdía el impulso horizontal y solo quedaba sometida a la gravedad. Algunos de sus razonamientos fueron:

- "La bolsa cae detrás del mástil porque su movimiento es vertical y no acompaña el del barco."
- "Si el barco está en movimiento, la bolsa cae en diagonal; si está quieto, cae en línea recta."

6. Reflexiones Finales y Aprendizajes

Se observó que los estudiantes contaban con ideas previas muy definidas, lo cual enriqueció el debate. Mostraron gran interés por saber cuál postura era correcta y se enfrentaron argumentativamente de forma activa. Ante la intensidad del debate, se propuso representar mejor las trayectorias usando vectores y ecuaciones. La participación fue alta, y se destacó el carácter colaborativo del ejercicio: los estudiantes se corregían, se apoyaban y construían argumentos en conjunto. Esto permitió no solo reforzar los conceptos físicos, sino también trabajar habilidades como el pensamiento crítico, la argumentación, y el respeto por ideas diferentes. Para finalizar, se explicó con mayor detalle el principio de inercia y se aclararon dudas sobre otras fuerzas involucradas, como la fricción, cuya dirección muchos estudiantes confundían. Se recordó que la fricción actúa en sentido opuesto al movimiento, y no necesariamente en sentido horizontal.

ANEXOS







Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	10
Fecha de realización del taller:	31 mayo 2025
Tipología experimental abordada:	Crucial
Temática:	Experimento de Eratóstenes
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

El taller comenzó con la proyección de dos fragmentos de la serie *Cosmos*, en los que se contextualiza la vida y los aportes de Eratóstenes. Se destacaron los siguientes aspectos:

- Su papel como director de la Biblioteca de Alejandría.
- El razonamiento lógico y los métodos empleados para estimar la circunferencia de la Tierra.
- La importancia del contexto histórico, así como las limitaciones sociales, económicas y políticas que condicionaban la práctica científica en su época.

Los estudiantes reflexionaron sobre cómo el acceso privilegiado al conocimiento, como el que ofrecía la Biblioteca de Alejandría, fue crucial para los descubrimientos de Eratóstenes. Además, se discutió la importancia de conocer el contexto de cada científico para comprender mejor cómo se hacía ciencia en el pasado.

2. Actividad Experimental

Materiales utilizados:

- Bolas de icopor para representar la Tierra.
- Alfileres y palillos como obeliscos.
- Fuentes de luz artificial (linternas y lámparas).
- Cinta métrica.

Paso 1: Introducción al procedimiento

Se explicó el método de Eratóstenes, basado en:

- La medición de las sombras proyectadas por dos objetos verticales ubicados a cierta distancia.
- El uso de razones trigonométricas y proporciones geométricas para calcular la circunferencia terrestre.

Los estudiantes, organizados en parejas, colocaron los "obeliscos" sobre las bolas de icopor, proyectaron sombras con la luz artificial y midieron ángulos. Durante esta etapa surgieron diversas dificultades:

1. **Confusión con conceptos trigonométricos:** Se reforzaron conocimientos básicos, como la relación entre la tangente de un ángulo y los catetos.
2. **Errores de medición:** La variabilidad en el grosor de los obeliscos, la cercanía de la fuente de luz y la posición de los objetos dificultaron la marcación precisa de las sombras.

3. **Inconsistencias experimentales:** Algunos estudiantes usaron obeliscos de diferentes tamaños y variaron la distancia de la fuente de luz, afectando la coherencia de los resultados.
4. **Dificultades matemáticas:** Se presentaron errores con el uso de la calculadora (por ejemplo, uso de radianes en lugar de grados), en el cálculo de la tangente inversa, y al aplicar la regla de tres para estimar la circunferencia.
5. **Trabajo en equipo:** En algunos grupos hubo falta de consenso en las mediciones, lo que generó discusiones sobre cómo tomar los datos correctamente. La tallerista intervino grupo por grupo para guiar el proceso.

A pesar de estas dificultades, fue positivo observar que los estudiantes no tenían temor de preguntar, lo que permitió identificar los vacíos de comprensión y abordarlos durante la actividad.

Paso 2: Ajustes y reflexión

Con el avance de la actividad, los estudiantes comenzaron a identificar variables que influían en la precisión del experimento:

- **Distancia de la luz:** Al alejarla, los rayos eran más paralelos y las sombras más definidas.
- **Tamaño de la bola de icopor:** Las bolas más pequeñas producían resultados más cercanos al valor teórico.
- **Separación entre obeliscos:** A menor distancia, las mediciones resultaban más controlables.
- **Tamaño de la sombra:** Se comprendió que sombras más pequeñas estaban asociadas a mediciones más precisas.
- **Ángulo:** Se concluyó que ángulos más pequeños favorecían estimaciones más exactas.

Los errores más comunes observados fueron:

- Dificultades para medir con precisión las sombras y los ángulos.
- Uso incorrecto de funciones trigonométricas e inversas.
- Problemas con el despeje algebraico.
- Aplicación incorrecta de la regla de tres.

Debate sobre el experimento de Eratóstenes

Se discutió cómo Eratóstenes enfrentó desafíos similares: mediciones aproximadas entre ciudades, herramientas limitadas y márgenes de error en la estimación de ángulos. Esta reflexión ayudó a que los estudiantes comprendieran que todo experimento está sujeto a incertidumbres y que el avance científico requiere tolerancia al error, análisis riguroso y creatividad.

3. Reflexión final

Al concluir la actividad, se analizaron las posibles causas de las diferencias entre los resultados experimentales y los teóricos. Se destacaron las siguientes conclusiones:

- **Errores experimentales frecuentes:** La posición de la luz, el tamaño y grosor de los obeliscos, la distancia entre ellos, y el uso incorrecto de herramientas matemáticas influyeron significativamente en los resultados.
- **Importancia del método:** Se reconoció la necesidad de realizar varias mediciones y ajustar variables para minimizar el margen de error.
- **Manejo de la frustración:** Algunos estudiantes se mostraron frustrados al ver que, pese a repetir mediciones, los resultados no se acercaban al valor esperado. Sin embargo, esto abrió el espacio para reflexionar sobre la importancia del método, la precisión y el trabajo colaborativo.
- **Valor del contexto histórico:** Comprender cómo era hacer ciencia en la antigüedad permitió desmontar mitos y valorar el ingenio de quienes, sin tecnología moderna, lograron descubrimientos extraordinarios.

4. Conclusión general

El taller permitió a los estudiantes:

1. Reflexionar sobre la complejidad del trabajo experimental y la presencia inevitable del error en las mediciones.
2. Discutir en grupo qué variables se deben controlar y cuáles deben mantenerse constantes.
3. Proponer soluciones y analizar cómo mejorar sus procedimientos para acercarse más a los valores esperados.
4. Trabajar en equipo, distribuyendo roles y colaborando activamente.
5. Aprender a manejar la frustración y pensar de forma crítica ante las dificultades experimentales.

Además, el ejercicio fue especialmente valioso porque no solo abordó contenidos de física, como la óptica, la geometría y el movimiento de la luz, sino que también fortaleció habilidades matemáticas: uso de funciones trigonométricas, despeje de fórmulas y aplicación de razones. Así, los estudiantes pudieron evidenciar cómo la física y las matemáticas se integran para explicar fenómenos del mundo real.

Este tipo de actividades fomentan una comprensión profunda, despiertan la curiosidad científica y refuerzan la importancia del trabajo colaborativo, el análisis y la perseverancia en el proceso de aprendizaje.

ANEXOS




Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	11
Fecha de realización del taller:	7 junio 2025
Tipología experimental abordada:	Ilustrativo
Temática:	Hologramas 3D
Rol (observador o tallerista):	Talleristas
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

1. Introducción

Este taller tuvo como objetivo explorar fenómenos ópticos como la reflexión, la refracción y la difracción de la luz, a través de la construcción de un dispositivo casero capaz de proyectar imágenes en tres dimensiones: un holograma piramidal hecho con láminas de acetato. La sesión inició con la proyección de un video introductorio que explicaba los tres fenómenos fundamentales de la luz. Posteriormente, el tallerista profundizó en cada uno de ellos, aclarando sus características, diferencias y condiciones de aparición, con el fin de preparar a los estudiantes para comprender el funcionamiento del dispositivo que construirían. Se explicó detalladamente cómo debía ser la estructura del holograma: una pirámide invertida formada por cuatro láminas de acetato transparente. Se indicaron las medidas necesarias, el ángulo adecuado entre las caras y las recomendaciones para su ensamblaje.

2. Desarrollo del taller

Construcción del holograma

Se solicitó previamente a los estudiantes que llevaran láminas de acetato. Sin embargo, surgieron algunas dificultades logísticas: muchos querían construir su propio dispositivo individualmente, pero el material disponible no era suficiente. Finalmente, se decidió construir un solo holograma por grupo, fomentando así el trabajo colaborativo.

El tallerista presentó un modelo ya construido, explicando paso a paso su funcionamiento y las condiciones óptimas para su uso. Los estudiantes comenzaron la construcción, pero enfrentaron varias dificultades:

- Algunos usaron cinta adhesiva no transparente, lo que interfería con la visualización del holograma.
- Otros ensamblaron mal los ángulos o los tamaños de los cuadros, lo que impedía que las imágenes se proyectaran correctamente.
- Tuvieron que rehacer varios intentos hasta lograr una estructura funcional.

Se destacó el uso de YouTube como herramienta de apoyo: los estudiantes buscaron videos con imágenes diseñadas para proyectarse en cuatro direcciones (con forma de cruz), lo cual permitió verificar si sus dispositivos funcionaban correctamente. Esta experiencia fue motivo de sorpresa y entusiasmo entre los estudiantes, especialmente al ver el efecto tridimensional generado por un montaje tan sencillo.

Durante el proceso, surgieron preguntas como:

- ¿Qué pasa si el holograma se coloca al revés?
- ¿Cómo afecta el ángulo entre las caras del acetato?
- ¿Influye el tipo de figura proyectada (círculo, triángulo, etc.)?
- ¿Funcionaría un holograma de tres caras?

Al experimentar con estas variantes, descubrieron que el número de caras debía coincidir con el diseño de la imagen proyectada. Por ejemplo, al usar un video pensado para cuatro caras, un holograma de tres no funcionaba correctamente.

Explicación del fenómeno

Luego de construir los dispositivos, se propuso un reto por equipos: explicar con sus propias palabras cómo funcionaba el holograma y qué fenómenos físicos estaban involucrados. Contaron con 10 minutos para organizar ideas y podían usar recursos tecnológicos como internet o inteligencia artificial.

Cada grupo presentó su hipótesis. Las explicaciones incluían nociones de:

- **Reflexión de la luz** en las superficies del acetato.
- **Refracción** y desvío de los rayos en medios transparentes.
- **Ilusión óptica** generada por la convergencia de imágenes reflejadas.

Tras escuchar todas las presentaciones, se llegó al consenso de que el efecto se debía principalmente a la reflexión interna de la luz. Cada cara del acetato reflejaba una imagen proveniente de la pantalla del celular, y estas imágenes se unían visualmente en el centro del dispositivo, creando la ilusión de una figura flotante en 3D.

3. Reflexión final

El taller dejó múltiples aprendizajes significativos:

- Los estudiantes entendieron que la visualización de fenómenos físicos no requiere siempre equipos costosos, sino creatividad, disposición al ensayo y error, y trabajo colaborativo.
- A través del proceso de construcción y ajuste, se reforzaron no solo conceptos de física, sino también habilidades matemáticas como la medición de ángulos, la proporcionalidad y la geometría básica.
- Se fomentó el pensamiento crítico a partir de preguntas generadas espontáneamente por los estudiantes, lo cual enriqueció la experiencia.
- El error fue asumido como parte del aprendizaje: muchos dispositivos fallaron en un primer intento, pero esto permitió identificar variables críticas como el tipo de cinta, la precisión de los cortes, el ángulo de las caras y la calidad del video proyectado.
- El entusiasmo general demostró que una experiencia significativa no depende únicamente de un laboratorio físico, sino de la capacidad de involucrar activamente a los estudiantes en la construcción del conocimiento.

4. Conclusión

Este taller integró de forma efectiva teoría y práctica, permitiendo a los estudiantes observar fenómenos complejos a través de una experiencia cercana, accesible y participativa. A partir de la construcción de un holograma casero, los estudiantes pudieron:

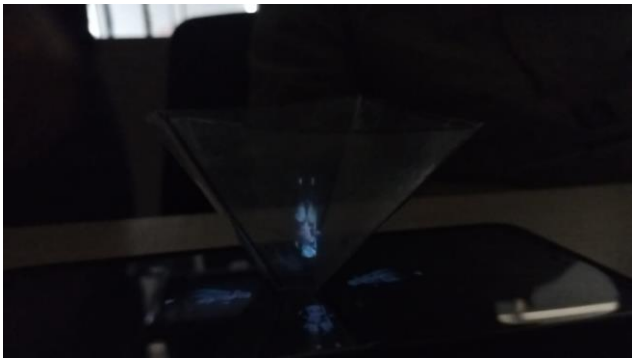
- Reconocer y explicar fenómenos de reflexión y refracción de la luz.
- Analizar la importancia del ángulo de incidencia y el material en la formación de imágenes.
- Fortalecer sus habilidades matemáticas y de trabajo en equipo.
- Vivenciar el poder del asombro como motor del aprendizaje en ciencias.

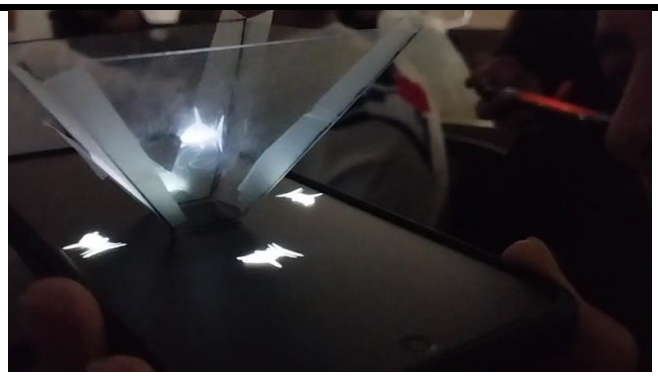
En definitiva, esta experiencia demostró que el aprendizaje activo, basado en la exploración y la construcción, genera una comprensión más profunda, significativa y duradera.

ANEXOS









Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Informe de Taller

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Taller N°:	12
Fecha de realización del taller:	14 junio 2025
Tipología experimental abordada:	Recreativo
Temática:	Feria recreativa
Rol (observador o tallerista):	Observador
Público al que se le ofrece el taller:	Estudiantes

Descripción de la actividad

1. Preparación de los experimentos

- Se brindó acompañamiento a los estudiantes en la construcción de sus montajes experimental ofreciendo ayuda para corregir errores y mejorar las estructuras deterioradas en el transporte.
- Cada grupo diseñó y elaboró un experimento de forma autónoma, utilizando materiales sencillos p efectivos, con el objetivo de representar un fenómeno físico comprensible para ellos y compañeros.

- Antes de iniciar la feria, se explicaron las condiciones de presentación:
    - Cada estación tendría un tiempo máximo de 10 minutos por grupo visitante.
    - Los estudiantes serían los principales protagonistas, responsables de explicar y demostrar el fenómeno de forma clara, y con el que se sintieran más cómodos.

2. Presentación de los experimentos

- La feria se llevó a cabo en formato de rotación: algunos estudiantes iniciaban como expositores y otros como visitantes, y luego se intercambiaban los roles.
- Cada grupo contó con un stand propio, en el cual explicaba su experimento a los demás participantes, generando un ambiente activo y participativo.
- El entusiasmo fue evidente en los expositores, quienes asumieron con confianza el rol de divulgadores científicos, y también en los asistentes, quienes interactuaron mediante preguntas y comentarios.

3. Observaciones

3.1 Durante la socialización

- **Curiosidad y motivación**: Tanto estudiantes como docentes asistentes mostraron gran interés por las experiencias presentadas.
- **Resolución de problemas en tiempo real**: Algunos experimentos no funcionaron como se esperaba. No obstante, estas fallas dieron paso a discusiones colectivas sobre los posibles errores, lo que promovió el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo.

3.2 Valoración de la experiencia

- **Errores como oportunidades**: Muchos estudiantes expresaron que los problemas encontrados durante la preparación fueron oportunidades para mejorar, comprender mejor los fenómenos y ajustar sus hipótesis.
- **Diversidad de temas**: Se presentaron experimentos variados como:
    - Cohetes caseros impulsados por aire o presión.
    - Burbujas que se desplazan por cargas eléctricas (estática).
    - Generadores caseros de Van de Graaff.
    - Fenómenos como la tensión superficial del agua.
    - Formación de nubes mediante simulación.

Esta variedad fue enriquecedora, ya que permitió descubrir nuevos conceptos físicos más allá de los ya tratados en clase.

4. Evaluación cualitativa de los talleres

4.1 ¿Qué aprendieron los estudiantes durante los talleres?

A partir de preguntas abiertas, se recopilaron respuestas espontáneas como:

- "Aprendí que la física se puede entender de una forma divertida y no solo teórica."
- "Me ayudó a recordar cosas que había olvidado y también aprendí cosas nuevas."
- "Comprendí que la física está en todo, incluso en la vida cotidiana."
- "Repasé conceptos y aprendí a ver la física con otros ojos."
- "Aprendí que la física no son solo ecuaciones; también es experimentación."
- "Sentí más confianza para trabajar en grupo y me gustó aprender haciendo."
- "Entendí que todo lo que nos rodea puede explicarse con la física."

Síntesis de aprendizajes:

- Se fortalecieron conceptos físicos y matemáticos.
- Se valoró la importancia de la experimentación y el trabajo colaborativo.
- Se evidenció una resignificación de la física como una ciencia cercana, comprensible y cotidiana.
- Se desarrollaron habilidades blandas como la perseverancia, la comunicación oral y la resolución de conflictos en equipo.

4.2 ¿Estudiarían algo relacionado con la física?

Las respuestas fueron variadas, pero se destacan los siguientes patrones:

- **7 estudiantes manifestaron interés en estudiar algo relacionado con la física**, aunque algunos aclararon que no necesariamente la cursarían como carrera principal, sino como parte de otras áreas como química, programación o biología marina.
- Algunos comentarios reflejaron que, aunque no lo consideraban para una carrera universitaria, sí les interesaba aprender más "por diversión" o porque reconocían su utilidad en otras áreas.

4.3 ¿Estudiarían en la Universidad Distrital?

- La mayoría reconoció que la Universidad Distrital es una buena opción y varios la mencionaron como una posibilidad concreta.
- **7 estudiantes afirmaron que estudiarían en la Universidad Distrital** o que la contemplan entre sus opciones.
- Los motivos mencionados incluyeron: ambiente natural, calidad educativa, experiencias previas positivas, y cercanía geográfica.

- Algunos estudiantes manifestaron que no está entre sus primeras opciones debido a que no ofrece la carrera que desean, pero no la descartaron por completo.

5. Conclusión

Esta feria de experimentos cerró con éxito un ciclo de talleres que no solo fortalecieron el aprendizaje de conceptos físicos, sino también la confianza, la creatividad y la autonomía de los estudiantes.

- Se demostró que la ciencia puede ser **aprendida con gozo y participación**, alejándose de la enseñanza exclusivamente teórica.
- El rol del estudiante como protagonista del aprendizaje fue esencial: diseñaron, corrigieron, expusieron y reflexionaron sobre su trabajo.
- Se promovió una visión más cercana y amigable de la física, evidenciada en las opiniones estudiantiles y en el entusiasmo por construir y explicar fenómenos.

La experiencia también dejó una semilla: al menos un estudiante expresó su deseo de estudiar física, y varios manifestaron interés en seguir aprendiendo sobre ella desde otras disciplinas. Esto refleja el valor que tienen este tipo de espacios para **motivar vocaciones científicas** y acercar la universidad a los jóvenes.

ANEXOS






Pasantía – Laboratorio de Física Educativa
Reflexión

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Código	20191135058

Durante el desarrollo de las dos cohortes de talleres dirigidos a estudiantes, surgieron múltiples aprendizajes, desafíos y momentos valiosos que invitan a una reflexión profunda sobre el alcance, impacto y sentido de este tipo de iniciativas. Uno de los aspectos más evidentes fue la limitación de infraestructura. La realización de los talleres se vio afectada por múltiples factores: fallas de electricidad, interrupciones en el acceso a internet y, sobre todo, la falta de espacios físicos adecuados para actividades que requerían oscuridad, concentración o simplemente un aula estable. En varias ocasiones, se tuvo que optar por realizar los encuentros de manera virtual debido a la falta de salones disponibles, lo que generó ciertas tensiones,

especialmente con algunas familias que esperaban que los laboratorios de física educativa se desarrollaran en laboratorios formales, como parte de una experiencia universitaria más tradicional.

Esta situación representó un reto constante para los pasantes, quienes tuvimos que adaptarnos de forma rápida, creativa y resolutiva. A pesar de las limitaciones, logramos transformar los espacios disponibles en entornos de aprendizaje significativo, demostrando que con disposición, planeación y flexibilidad es posible enseñar física sin depender exclusivamente de laboratorios equipados. Esta vivencia también nos hizo conscientes de la importancia de comunicar claramente a las familias y a los estudiantes el enfoque de nuestros talleres: uno que prioriza la experiencia, la participación y la construcción colectiva del conocimiento por encima del espacio físico. A nivel pedagógico, fue especialmente valioso observar cómo los estudiantes se apropiaron del proceso de aprendizaje. Muchos de ellos expresaron haber entendido la física desde una perspectiva distinta: más cercana, más cotidiana y menos centrada en las ecuaciones. A través de experimentos sencillos, representaciones gráficas, discusiones y reflexiones conjuntas, lograron darle sentido a fenómenos que antes percibían como complejos o inaccesibles. La disposición para aprender, el entusiasmo por construir, debatir y presentar lo trabajado, y la alegría al ver que eran capaces de explicar conceptos por sí mismos, fueron señales claras del impacto positivo de los talleres. Resultó especialmente inspirador ver cómo, al final de los talleres, varios estudiantes manifestaron interés en estudiar en la Universidad Distrital y en carreras afines a la física. De manera particular, siete estudiantes expresaron querer seguir una formación relacionada con la física, y uno de ellos manifestó interés directo en la Licenciatura en Física. Estas respuestas demuestran que este tipo de iniciativas no solo enseñan contenidos, sino que amplían horizontes y despiertan vocaciones, incluso en quienes no tenían inicialmente interés en la ciencia. La sola posibilidad de acercarse a la universidad, de conocer una carrera acreditada en alta calidad como la Licenciatura en Física, y de entender la ciencia como algo posible, concreto y cercano, es ya un logro enorme.

Además, la participación creció progresivamente: cada cohorte contó con 15 estudiantes, y muchos de ellos llegaron recomendados por quienes ya habían participado, lo que muestra cómo el interés se va multiplicando de voz en voz. Puede que no todos apliquen directamente los contenidos aprendidos, pero se llevan una idea más amplia de lo que es la física, una experiencia significativa y el conocimiento de que existe una universidad pública comprometida con la enseñanza de la ciencia desde una perspectiva didáctica, experimental y transformadora.

Como tallerista, también fue un proceso de transformación personal. Aprendí a cambiar de rol, a pasar de una postura docente a una más horizontal y mediadora. Comprendí la necesidad de adaptar el lenguaje, el enfoque y las metodologías al público con el que se trabaja. Vi cómo la física puede ser entendida cuando se convierte en experiencia compartida, en discusión respetuosa, en juego, en reto y en asombro. Me conmovió ver cómo cambiaban las ideas previas, cómo se emocionaban al participar en las competencias experimentales, cómo debatían con pasión cuando no lograban entender un fenómeno o cuando alguien tenía una idea contraria. Fue evidente que, cuando se sienten incluidos, los estudiantes se abren al aprendizaje, se arriesgan a construir saber y encuentran placer en el conocimiento. Estos talleres reafirman que un enfoque fenomenológico, experimental y colaborativo permite que más estudiantes se interesen, aunque sea un poco, por la física. No se trata solo de contenidos, sino de crear experiencias donde la ciencia se viva, se cuestione y se apropie.

Para estos 24 talleres realizados, la cantidad de estudiantes que culminaron con éxito estos ciclos, fue un total de 77 estudiantes y 18 docentes, donde se vio que tuvo un gran alcance sobre todo en los estudiantes, a demás de que culminaron con éxito tomando esto como un aspecto positivo debido a los problemas presentados durante el desarrollo de los talleres

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física
Grupo de Investigación en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (GEAF)

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa

Reporte de Actividades

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Profesora tutora:	Olga Lucía Castiblanco

Fecha	Duración	Actividad	Firma del docente
12/agosto/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
13/agosto/2024	3h	Gestión administrativa: verificación de papeles de estudiantes de colegio	
14/agosto/2024	2h	Gestión administrativa: envío de correos solicitando documentos faltantes	
15/agosto/2024	3h	Gestión administrativa: búsqueda de papeles enviados y bienvenidas a los estudiantes	
21/agosto/2024	4h	Planeación de Taller #1	
24/agosto/2024	2h	Ejecución del Taller #1	
24/agosto/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #1	
25/agosto/2024	2h	Adelanto del informe final	
26/agosto/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
28/agosto/2024	4h	Planeación de Taller #2	
31/agosto/2024	2h	Ejecución del Taller #2	
31/agosto/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #2	
1/septiembre/2024	2h	Adelanto del informe final	

4/septiembre/2024	4h	Planeación del Taller #3	
7/septiembre/2024	2h	Ejecución del Taller #3	
7/septiembre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #3	
8/septiembre/2024	2h	Adelanto del informe final	
9/septiembre/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
11/septiembre/2024	4h	Planeación de Taller #4	
14/septiembre/2024	2h	Ejecución del Taller #4	
14/septiembre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #4	
15/septiembre/2024	2h	Adelanto del informe final	
18/septiembre/2024	4h	Planeación de Taller #5	
21/septiembre/2024	2h	Ejecución del Taller #5	
21/septiembre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #5	
22/septiembre/2024	2h	Adelanto del informe final	
23/septiembre/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
25/septiembre/2024	4h	Planeación de Taller #6	
28/septiembre/2024	2h	Ejecución del Taller #6	
28/septiembre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #6	
29/septiembre/2024	2h	Adelanto del informe final	

30/septiembre/2024	45 min	Verificación de asistencia en todo el curso y elaboración de listas para certificados	
1/octubre/2024	3h	Gestión administrativa: verificación de papeles de docentes	
2/octubre/2024	4h	Planeación de Taller #7	
3/octubre/2024	2h	Gestión administrativa: envío de correos solicitando documentos faltantes	
4/octubre/2024	3h	Gestión administrativa: búsqueda de papeles enviados y bienvenidas a los docentes	
5/octubre/2024	2h	Ejecución del Taller #7	
5/octubre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #7	
6/octubre/2024	2h	Adelanto del informe final	
7/octubre/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
16/octubre/2024	4h	Planeación de Taller #8	
19/octubre/2024	2h	Ejecución del Taller #8	
19/octubre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #8	
20/octubre/2024	2h	Adelanto del informe final	
21/octubre/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
23/octubre/2024	4h	Planeación de Taller #9	
26/octubre/2024	2h	Ejecución del Taller #9	

26/octubre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #9	
27/octubre/2024	2h	Adelanto del informe final	
30/octubre/2024	4h	Planeación de Taller #10	
2/noviembre/2024	2h	Ejecución del Taller #10	
2/noviembre/2024	2h	Elaboración de informe sobre el Taller #10	
3/noviembre/2024	2h	Adelanto del informe final	
6/noviembre/2024	4h	Planeación de Taller #11	
9/noviembre/2024	2h	Ejecución del Taller #11	
9/noviembre/2024	3h	Elaboración de informe sobre el Taller #11	
10/noviembre/2024	3h	Adelanto del informe final	
13/noviembre/2024	4h	Planeación del Taller #12	
16/noviembre/2024	2h	Ejecución del Taller #12	
16/noviembre/2024	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #12	
17/noviembre/2024	2h	Adelanto del informe final	
19/noviembre/2024	45 min	Verificación de asistencia en todo el curso y elaboración de listas para certificados	
25/noviembre/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	
2/diciembre/2024	5h	Reunión de semillero GEAF	

Total, de Horas	174.5

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ciencias y Educación
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física
Grupo de Investigación en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (GEAF)

GEAF
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FISICA

Pasantía – Laboratorio de Física Educativa

Reporte de Actividades

Nombre del pasante:	Natalia Castro Suarez
Profesora tutora	Olga Lucia Castiblanco

Fecha	Duración en horas	Actividad	Firma del Docente
4/febrero/2025	3h	Gestión administrativa: verificación de papeles de docentes	
5/febrero/2025	2h	Gestión administrativa: envío de correos solicitando documentos faltantes	
6/febrero/2025	3h	Gestión administrativa: búsqueda de papeles enviados y bienvenida a docentes	
12/febrero/2025	4h	Planeación de Taller #1 discrepante	
15/febrero/2025	2h	Iniciación de talleres primer corte, taller discrepante (Tallerista)	
16/febrero/2025	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #1 como tallerista	
16/febrero/2025	2h	Adelanto del informe final redacción argumentativa del primer taller con docentes y recomendaciones	
17/febrero/2025	5h	Reunión de semillero GEAF	
19/febrero/2025	4h	Planeación de Taller #2 casero	
22/febrero/2025	2h	Ejecución del Taller #2 como observador carro	
23/febrero/2025	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #2 como observador	
24/febrero/2025	2h	informe final redacción, implementación del taller casero	
26/febrero/2025	4h	Planeación del Taller #3 mental	
1/marzo/2025	2h	Ejecución del Taller #3 la tipología mental, ascensor de Einstein	
1/marzo/2025	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #3 como tallerista	

1/marzo/2025	2h	Informe final redacción de la interpretación de los docentes en el experimento mental	
3/marzo/2025	5h	Reuniones Geaf socialización de libro, y planeación nuevos talleres	
5/marzo/2025	4h	Planeación de Taller #4 experimento crucial	
8/marzo/2025	2h	Ejecución del Taller #4 como observador diámetro de la tierra Eratóstenes	
9/marzo/2025	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #4 como observador	
10/marzo/2025	2h	Informe final, el aprendizaje de los docentes con el experimento crucial	
12/marzo/2025	4h	Planeación de Taller #5 experimento ilustrativo	
15/marzo/2025	2h	Ejecución del Taller #5 como tallerista	
16/marzo/2025	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #5 como tallerista sobre experimentos de luz	
16/marzo/2025	2h	Informe final, la importancia de nuevos conocimientos.	
17/marzo/2025	5h	Reunión de semillero GEAF	
19/marzo/2025	4h	Planeación de Taller #6 último taller de cohorte, feria experimental	
22/marzo/2025	2h	Ejecución del Taller #6 feria experimental	
23/marzo/2025	1h y 30 min	Elaboración de informe sobre el Taller #6	
24/marzo/2025	2h	Informe final, la importancia del aprendizaje experimental	
25/Marzo/2025	45 min	Verificación de asistencia en todo el curso y elaboración de listas para certificados	
7/abril/2025	5h	Reuniones Geaf desarrollo del Taller sobre el concepto de luz y planeación nuevos talleres	

19/Abril/2025	3h	Gestión administrativa verificación de papeles segundo grupo	Desde aca arreglar
23/Abril/2025	4h	Planeación de taller #7 nuevo corte taller discrepante	
26/Abril/2025	2h	Gestión administrativa elaboración de correos con documentos faltantes y bienvenidos	
28/Abril/2025	5h	Reuniones Geaf socialización del libro, estructura de siguientes talleres	
1/Mayo/2025	3h	Gestión administrativa búsqueda de papeles enviados y elaboración de grupo de WhatsApp con bienvenida	
10/Mayo/2025	2h	Taller #7 segundo corte discrepante (tallerista)	
11/Mayo/2025	1h y 30 min	Informes de taller discrepante desde el punto de vista como tallerista	
12/Mayo/2025	5h	Reuniones Geaf socialización del libro, estructura de siguientes talleres	
13/Mayo/2025	2h	Informe final redacción argumentativa de primer taller	
15/Mayo/2025	4h	Planeación taller casero, elaboración de Carro	
17/Mayo/2025	2h	Taller #8 casero elaboración de Carros y carreras	
19/Mayo/2025	1h y 30 min	Informes de cada sesión como observador	
20/Mayo/2025	2h	Informe final redacción de la importancia de la experiencia casera	
22/Mayo/2025	4h	Planeación de taller mental	
24/Mayo/2025	2h	Taller #9 con la tipología mental, Ascensor de Einstein	
26/Mayo/2025	5h	Reuniones Geaf socialización del libro, estructura de siguientes talleres	
27/Mayo/2025	1h y 30 min	Informes de cada sesión como tallerista	

28/Mayo/2025	2h	Informe final redacción de la interpretación de los docentes con esta experiencia.	
29/Mayo/2025	4h	Planeación taller experimento crucial Eratóstenes.	
31/Mayo/2025	2h	Taller #10, explicación de Eratóstenes y experimento	
2/Junio/2025	2h	Informes de cada sesión como observadora	
3/Junio/2025	2h	Informe final, el aprendizaje de los Docentes ante la historia	
5/Junio/2025	4h	Planeación taller ilustrativo, estudio de la luz	
7/Junio/2025	2h	Taller #11, experimentos ilustrativos y elaboración de feria científica	
9/Junio/2025	5h	Reuniones geaf	
10/Junio/2025	1h y 30 min	Informes de sesión experimentos ilustrativos como Tallerista	
11/Junio/2025	2h	Informe final, nuevos conocimientos	
12/Junio/2025	4h	Planeación de feria científica	
14/Junio/2025	2h	Taller #12, feria científica	
16/Junio/2025	3h	Informes de cada sesión como tallerista y guía, redacción de todos los informes y unión	
17/Junio/2025	3h	Informe final unión de todos los talleres.	
17/Junio/2025	45 min	Verificación de asistencia elaboración de listas para certificados segundo grupo	

VISTO BUENO
OLGA LUCIA CASTIBLANCO ABRIL