



FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA, FÍSICA Y COMPUTACIÓN

# METODOLOGÍA Y PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA

---

INFORME FINAL: LUZ Y SONIDO

**DANIELO, BRUNO**

29/11/2019

**CARRERA**

**Profesorado en Física**

**DOCENTES**

**Coleoni, Enrique**

**Baudino, Nicolás**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

## RESUMEN

A continuación se presenta el trabajo realizado en el marco de la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza, correspondiente al último año de la carrera Profesorado en Física de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF), de la Universidad Nacional de Córdoba.

En este trabajo se describe el proceso de la práctica de la enseñanza llevada a cabo en una institución pública de gestión pública de la ciudad de Córdoba durante el corriente año. La misma fue realizada en un tercer año y se abordó el eje temático Luz y Sonido.

El informe comienza explicitando las etapas de trabajo, iniciando con un diagnóstico sobre la institución, los estudiantes y el profesor tutor. En segundo término, el reporte comunica la preparación, la planificación y la propia práctica. Finaliza con distintas reflexiones respecto de toda la experiencia, de lo trabajado en el año y de las herramientas apropiadas con las que se abordó toda esta etapa.

**Palabras clave:** Planificación. Didáctica. Metodología y práctica de la enseñanza. Práctica Docente. Luz. Sonido. Guión conjetural.

## ABSTRACT

The present report describes the work carried out in the last part of our Career to become Physics Teachers in the “Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF)”, in the National University of Córdoba, Argentina.

It describes the activities carried out in a subject specifically oriented towards teaching practices as pre-service teachers. They occurred in an institution with a public administration within the public-education system in the city of Córdoba, Argentina during the 2019 school-year. It was carried out in a third-year highschool course and the topic of Light and Sound was discussed.

The report begins by explaining the stages of the work, starting with a diagnosis about the institution, the students and the tutor. Secondly, the report communicates the preparation, planning and practice itself. It ends with different reflections regarding the whole experience, the work done in the year and the tools with which this whole stage was addressed.

**Keywords:** Teaching Planning. Teaching Methodology. Teaching practice. Light. Sound. Conjectural script.

### Clasificación:

01.40.-d	Education.
01.40. Di	Course design and evaluation.
01.40. E-	Science in school.
01.40.ek	Secondary school.
01.40.jc	Preservice training.

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS**

Este reporte representa el fruto de un año de trabajo, pero muchos más de esfuerzo.

Es por ello que se lo dedico a quienes siempre creyeron en mí, a mis padres.

A mis hermanos y cuñados, por no dejarme aflojar y levantarme ante cada adversidad.

Para mis sobrinos, esperando que este esfuerzo los motive en su futura vida académica.

A mis amigos, por ayudarme a transitar y concluir este camino.

A mis profesores, por compartir su experiencia y conocimiento. Gracias por su paciencia.

A mi compañera de vida por su apoyo incondicional, y gracias a quien, todo esto se hizo posible.

Para Simón, mi hijo-

## INDICE

1.	INTRODUCCCIÓN.....	6
1.1	ETAPAS DE LA PRÁCTICA .....	6
1.2	SOBRE LA INSTITUCIÓN .....	7
1.2.1	PROCESO DE SELECCIÓN.....	7
1.2.2	LA INSTITUCIÓN Y LOS SUJETOS .....	8
1.2.2.1	LOS ALUMNOS.....	9
1.2.2.2	EL DOCENTE .....	9
2.	ETAPA PRE-ACTIVA: OBSERVACIONES Y PLANIFICACIÓN.....	10
2.1	EL INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN.....	10
2.2	LAS OBSERVACIONES .....	13
2.3	CONCLUSIONES DE LAS OBSERVACIONES.....	16
2.4	PREPARACIÓN DE LA PRÁCTICA.....	17
2.4.1	CURRICULUM .....	17
2.4.2	SELECCIÓN DE CONTENIDOS .....	18
3.	ETAPA ACTIVA: PRÁCTICA Y OBSERVACIONES .....	24
3.1	GUIONES Y NARRATIVAS.....	24
3.1.1	BLOQUE 1.....	24
3.1.1.1	GUION CONJETURAL – CLASE 1.....	24
3.1.1.2	NARRATIVA – CLASE 1.....	32
3.1.1.3	GUION CONJETURAL – CLASE 2.....	34
3.1.1.4	NARRATIVA – CLASE 2.....	38
3.1.1.5	ANÁLISIS BLOQUE 1 .....	39
3.1.2	BLOQUE 2.....	40
3.1.2.1	GUION CONJETURAL – CLASE 3.....	40
3.1.2.2	NARRATIVA – CLASE 3.....	46
3.1.2.3	GUION CONJETURAL – CLASE 4.....	48
3.1.2.4	NARRATIVA – CLASE 4.....	51
3.1.2.5	GUION CONJETURAL – CLASE 5.....	53
3.1.2.6	NARRATIVA – CLASE 5.....	59
3.1.2.7	GUION CONJETURAL – CLASE 6.....	61
3.1.2.8	NARRATIVA – CLASE 6.....	63
3.1.2.9	ANÁLISIS BLOQUE 2 .....	64
3.1.3	BLOQUE 3.....	66
3.1.3.1	GUION CONJETURAL – CLASE 7.....	66
3.1.3.2	NARRATIVA – CLASE 7.....	70

3.1.3.3	GUION CONJETURAL – CLASE 8.....	71
3.1.3.4	NARRATIVA – CLASE 8.....	72
3.1.3.5	ANALISIS BLOQUE 3 .....	73
3.2	EVALUACIONES .....	74
3.2.1	EVALUACIÓN FORMATIVA: SEGUIMIENTO.....	74
3.2.2	EVALUACIÓN FORMATIVA: TAREA.....	75
3.2.3	EVALUACIÓN SUMATIVA.....	76
3.2.4	APRECIACIÓN FINAL .....	80
4.	CONCLUSIONES .....	81
5.	BIBLIOGRAFIA.....	83
6.	ANEXO.....	84
6.1	EL LABORATORIO .....	84

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ETAPAS DE LA PRÁCTICA

En el marco de la materia “Metodología y Práctica de la Enseñanza” del Profesorado en Física de la FAMAFA, a lo largo del año se llevaron a cabo tres etapas de trabajo bien diferenciadas.

Tal como se muestra en la Imagen 1, la primera de estas etapas, llamada “Etapa Pre-Activa” corresponde a las observaciones, desarrollada en el capítulo 2 del presente informe. Parte de la primera unidad de esta materia, se presentó como objeto de estudio el currículum, el cual fue necesario para completar la planificación de la intervención docente. Esto se analizará en la sección 2.4.1 del presente reporte.

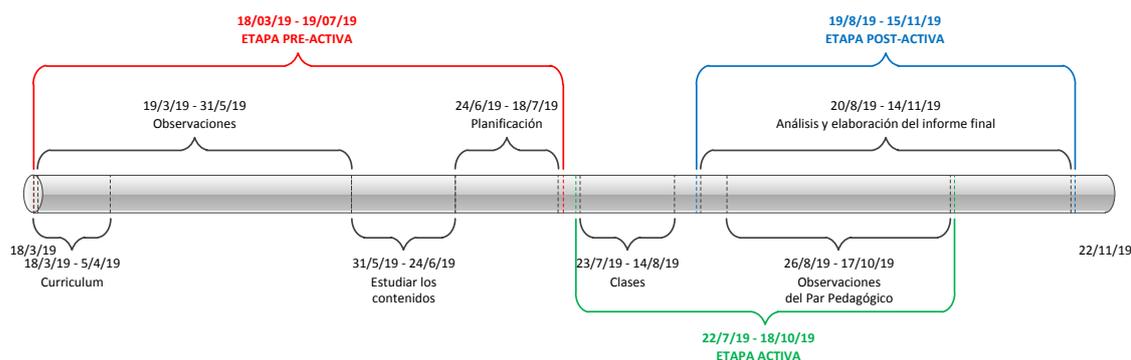


Imagen 1: Etapas de trabajo

La “Etapa Activa”, desarrollada en el capítulo 3, corresponde al periodo dedicado al dictado de clases, es decir, a la práctica docente propiamente dicha. Además, esta etapa incluye las observaciones realizadas al par pedagógico durante su práctica docente. Cabe aclarar que, el par pedagógico es un segundo alumno que se encuentra cursando el mismo trayecto de práctica docente.

Por último, la “Etapa Post-Activa”, está relacionada con la preparación y puesta en marcha de la práctica del par pedagógico. En esta fase, se hace referencia al periodo durante el cual se analizaron los datos obtenidos, las discusiones finales y conclusiones no sólo del informe final, si no de la práctica, como experiencia en su conjunto.

## 1.2 SOBRE LA INSTITUCIÓN

### 1.2.1 PROCESO DE SELECCIÓN

Para realizar la práctica docente, fue necesario seleccionar una institución. Este proceso de selección, comenzó a mediados de marzo, y se evaluaron 4 posibles instituciones educativas, según los siguientes criterios:

- ✓ Predisposición: Referido a la voluntad por parte de los directivos y el cuerpo docente para adherirse al proceso de formación de futuros profesores.
  - ✓ Ubicación: Respecto de la facultad.
  - ✓ Horarios disponibles: En función de la disponibilidad de ambos practicantes.
- 
- Colegio #1
    - Aunque la cátedra ya conocía la institución y la docente a cargo, el mismo fue rechazado ya que los horarios disponibles no fueron convenientes para los practicantes.
  - Colegio #2
    - El mismo no fue tenido en cuenta debido a cierta reticencia por parte de los docentes y directivos.
  - Colegio #3
    - A pesar de haber sido recibidos por la institución y un directivo, la logística para las prácticas y observaciones cruzadas, no eran convenientes para los practicantes.
  - Colegio #4
    - Debido a su favorable ubicación, la amplia disponibilidad horaria, la buena predisposición por parte de sus autoridades y cuerpo docente, se decidió elegir este colegio para realizar las observaciones y práctica docente.

Siendo esta última una institución de gestión pública, y como parte orgánica del Sistema Educativo dependiente del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, esto implicó la necesidad de gestionar la firma de un convenio específico para que las prácticas de MOPE se pudieran llevar a cabo allí. Ese convenio fue suscrito por la Directora de la Institución y la Decana de FAMAF.

## 1.2.2 LA INSTITUCIÓN Y LOS SUJETOS

La escuela es un IPEM que está ubicado en el centro de la ciudad de Córdoba. La misma es pública y de gestión pública. Solo recibe alumnos del nivel medio, aunque por la noche se dictan clases para adultos mayores. Algunos cursos llegan a tener hasta 4 divisiones.

Con casi 3000 m<sup>2</sup> distribuidos en 5 plantas, su edificio se mantiene en buen estado de conservación a pesar de sus 50 años. La planta baja del edificio se encuentra a nivel de la calle. Hay 2 subsuelos y 2 plantas superiores. Los múltiples pisos están conectados por 2 escaleras y un ascensor, el cual es usado por alumnos discapacitados y en ocasiones, como montacargas.

En la planta alta (2<sup>do</sup> piso), se puede encontrar la biblioteca, el laboratorio de Física y Química, una sala de espejos y el laboratorio de Biología. Este último actualmente en desuso y utilizado como depósito de bancos y pizarrones rotos.

En el 1<sup>er</sup> piso, se encuentra la sala de profesores, y áreas administrativas como la dirección, la secretaría, parte del gabinete psicopedagógico, y pañol de la escuela. También hay baños, aulas y una preceptoría en el medio del pasillo.

En la planta baja del edificio, se encuentra la entrada principal a la institución. A mano derecha se ubica la vice-dirección. En el pasillo central, están los baños, las aulas y otra preceptoría.

En el primer subsuelo, se ubica la sala de computación y las aulas de los 5<sup>tos</sup> y 6<sup>tos</sup>. Además está la cantina del colegio donde se puede tomar y comer algo.

Finalmente, en el último sub-suelo, se encuentra la sala de música y una sala de reuniones.

En los pasillos, puede apreciarse múltiples trabajos en afiches y cartulinas de los alumnos. La temática es variada: medios de comunicación, contaminación, reciclables, violencia de género, acuerdos de convivencia, entre otros. Esta realidad es transversal a todos los cursos, de manera ortogonal como "cosa viva", como actualidad.

Esta es la segunda vez que la Institución recibe a practicantes de FAMAF. La anterior, fue en el marco de la materia Didáctica y Taller de Física. En ambas oportunidades, el recibimiento fue cálido y cordial por todo su personal. Además, se ha facilitado y puesto a disposición todos los recursos que tiene el colegio.

Los estudiantes han tenido un trato muy respetuosos para con el practicante durante todas las etapas. Sin embargo, este respeto no es en igual medida hacia edificio, las instalaciones y mobiliario de la institución. A pesar de tener un Acuerdo Escolar de Convivencia (AEC), pareciera ser que este queda soslayado solo en términos burocráticos.

### 1.2.2.1 LOS ALUMNOS

El tercer año “B” está formado por un total de 28 estudiantes: 11 chicos y 17 chicas. Los alumnos provienen, en su mayoría, de los barrios Villa Libertador, Observatorio y Bella Vista. Por lo cual se asume vienen de una clase social trabajadora.

Los horarios de Física son: los martes de 17:55 hs a 19:15 hs y miércoles a las 15:40 hs. Total; tres horas cátedra semanales de 40 minutos.

### 1.2.2.2 EL DOCENTE

El docente del curso (docente tutor, en adelante), tiene a cargo otros 3 cursos en la misma institución. Formado como farmacéutico en la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC, tiene una experiencia de 9 años de docencia. Además, es profesor en otros 2 institutos educativos.

Como se mencionó anteriormente, esta es la segunda vez que se trabaja con este docente tutor. En ambas oportunidades se destacó su predisposición para colaborar con los observadores, brindando toda la información necesaria para llevarlas a cabo.

## 2. ETAPA PRE-ACTIVA: OBSERVACIONES Y PLANIFICACIÓN

### 2.1 EL INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN

Para llevar a cabo las observaciones, fue necesario realizar una grilla que permitiera darle un orden y un sentido a lo observado. Al entrar al aula, suceden muchas cosas de manera simultánea, y es este instrumento el que facilita ponderar cuáles cuestiones relevar y en qué momento hacerlo. Esta herramienta debe poder potenciar las observaciones de clases.

Durante la elaboración del instrumento, se pudo observar su evolución como lo muestra la Imagen 2 y la Imagen 4. Esta evolución se da en dos periodos muy concretos: Antes de las observaciones y durante las mismas.

El instrumento se inicia como una sucesión de puntos a tener en cuenta, la mayoría de ellos relacionados con el docente, los cuales fueron recuperados de la observación realizada durante la asignatura Didáctica, cursada en 2018. A través de una puesta en común con un cuadro comparativo, se pudo rever los ítems tenidos en cuenta durante las observaciones previas, y contraponerlos con los que se pretendía fueran las nuevas cuestiones a relevar.

Luego se formalizaron en una lista tentativa. En esta, si bien se conservaba un fuerte foco en el profesor, ya se podían apreciar ciertos aspectos relativos a la institución.



*Imagen 2: Evolución previa a las observaciones*

El instrumento fue tomando forma de grilla o planilla de datos como se muestra en la Imagen 3, en donde se podían diferenciar 4 secciones:

- Información general
  - Donde se detallan aspectos de relaciones entre los alumnos y el docente, y entre los mismos alumnos.
- Inicio de la clase
  - Se relevar cuestiones relativas a técnicas y estrategias utilizadas por el docente para identificar las ideas previas, y cómo responden los alumnos frente a esas actividades.
- Desarrollo de la clase
  - Analiza lo referido a la participación de los alumnos en clase, y como se dan estas discusiones con la mediación del docente.
- Cierre de la clase
  - Se plantea sintetizar como es la finalización de la clase, poniendo énfasis en que es lo que “se llevan” los alumnos de esa clase.

Provincia: Córdoba Colegio: Deán Funes	Alumnos	Profesor	Alumnos y Profesor
<b>Observador:</b>			
<b>GENERAL</b>			
<b>Relación Entre Alumnos</b>		<b>Relacion Alumnos y Docente</b>	
Cómo es el trato entre ellos?		Busca Ideas Previas?	
Cómo están distribuidos en el aula?		Le habla siempre a los mismos?	
Trabajan solos? En grupos?		Cómo es el abordaje comunicativo?	
Reconocen entre ellos algún líder?		Cómo caracteriza el profe a su grupo?	
Validan mutuamente sus ideas?		<b>Cómo es el trato? Formal / Informal</b>	
Cómo se comportan los alumnos con la clase?		Interpelan o cuestionan los alumnos al profe? Cómo?	
Anotan algo? Cómo?		Cómo hacen los chicos para comunicarse con el Profe? Levantan la mano? Gritan?	
Hacen las consignas?		Cómo reaccionan los chicos cuando se les pide el cuaderno de comunicados?	
<b>COMIENZO DE LA CLASE</b>			
¿Qué estrategias utiliza el docente para que los estudiantes adviertan que la clase ha comenzado? ¿Lo logra?			
¿Cómo reaccionan los estudiantes en este comienzo de la clase?			
¿Articula esta clase con clases anteriores?			
¿Alude al objetivo de la clase?			
¿Presenta el contenido mediante una situación problemática? ¿En qué términos?			
¿Cómo convoca/motiva a los estudiantes a participar de su propuesta? ¿Qué les dice?			
¿Qué hace con lo aportado por los estudiantes? ¿Anota? ¿Comenta? ¿Abre el debate?			
¿Se advierten agrupamientos entre los estudiantes?			
Si es que existen agrupamientos, ¿Son promovidos por el docente?			
En relación a las actividades de apertura, los estudiantes se muestran interesados? ¿Cuál fue la mejor?			
Los estudiantes se animan a decir lo que piensan sobre un tema nuevo?			
¿Cuál es la reacción de los estudiantes ante el tema propuesto?			
<b>DESARROLLO DE LA CLASE</b>			
¿Qué estrategia utiliza el docente para acercar nuevos contenidos al grupo?			
¿Cómo lo implementa?			
¿Recupera los aportes expresados por los estudiantes?			
Los estudiantes dudan de las repuestas que dieron?			
¿De qué forma se expresan los alumnos? (ordenada, todos al mismo tiempo, etc.)			
¿Qué tipo de tareas asigna el profesor?			
¿Cómo responden los alumnos? ¿Qué hace el profesor?			
En caso de trabajar en grupos ¿Cómo arman los grupos los estudiantes?			
¿Interrumpen a menudo los estudiantes? ¿Qué hace el profesor al respecto?			
¿Cómo los alumnos expresan sus ideas espontáneas? ¿Son tomadas en cuenta?			
¿Cómo es la devolución por parte del profesor?			
¿Se evalúa a los estudiantes durante el desarrollo de contenidos? ¿Cómo?			
¿Se hace explícita la relación entre los contenidos nuevos, con los propios?			
¿Los estudiantes son capaces de expresar su entendimiento del tema relacionándolo con hechos o situaciones cotidianas?			
¿Discuten entre sí los estudiantes? ¿Cómo surge la discusión?			
¿Cómo es orientada por el profesor?			
Siempre participa el o los mismos estudiantes?			
Confrontan las ideas, las convalidan?			
Los estudiantes son capaces de ver que sus ideas previas son limitadas para resolver la situación planteada (que necesitan refinamiento)?			
<b>CIERRE DE LA CLASE</b>			
¿Plantea un cierre de la clase? ¿Cómo?			
¿Se busca que los estudiantes sinteticen lo visto en el día?			
¿Los estudiantes prestan atención, o se preocupan por otras cosas en este momento?			
¿En caso de que participen en el cierre propuesto, se logra una conexión entre los contenidos vistos y la experiencia cotidiana?			
Cómo los chicos resumen o sintetizan las ideas y fenómenos trabajados en clase			
Logran aplicarlo a una nueva situación similar a la vista en clases?			
Logran trasladar los conocimientos a esta nueva situación? O consideran que son situaciones muy distintas.			

Imagen 3: Grilla de observación

Además, hay otros aspectos que son transversales a estas secciones, y se relevan durante toda la observación. Entre ellos se puede destacar:

- ✓ Construcción discursiva
  - Abordaje comunicativo
  - Patrones de interacción
- ✓ Comportamiento de los alumnos
  - Individualmente
  - Como grupo
  - Dentro y fuera del aula

Por último, la planilla fue usada como guía de observación y no como una grilla para completar. La intención inicial fue utilizar el instrumento como objeto “a ser completado” en tiempo real en el aula. Dado el dinamismo y complejidad del sistema Docente-Aula-Alumnos, se acordó la imposibilidad de realizar la observación con esta metodología, y se optó, como se dijo anteriormente, por usarla como guía. Esto es porque en el momento de la observación, son tantas las acciones, comentarios y situaciones que suceden, que es imposible registrarlas a todas.

Por otro lado, una vez iniciada la actividad, el instrumento mismo fue necesariamente variando para atender cuestiones que no habían sido reflejadas en ningún momento por la herramienta y que estaban sucediendo en algún nivel de la observación. Uno de estos asuntos, era la ubicación espacial del docente en el aula a lo largo de la clase y cuál es su influencia en los alumnos, cuestión que se analizará en la siguiente sección. Otro aspecto que no fue contemplado inicialmente por la grilla hace referencia al trato<sup>1</sup> entre los docentes y alumnos: Algunos docentes no los conocen, otros los llaman por el apellido y otros no solo los conocen por nombre (y apodo), sino que también conocen aspectos más personales de cada uno. Hay una docente que colabora con una de las alumnas que es militante en una agrupación o asociación civil. Claramente se puede apreciar un espectro muy amplio en el trato hacia los alumnos.

Uno de los aspectos que sí fueron contemplados por la grilla, pero que no fueron tenidos en cuenta durante el desarrollo de la observación, es si los estudiantes son capaces de ver que sus ideas previas son limitadas para resolver ciertas situaciones planteadas. Esto pudo deberse a que no hubo situaciones problemáticas planteadas por el docente, ni tampoco identificación de sus ideas previas.

Con el pasar de las visitas al aula, el instrumento se consulta con menor frecuencia, esto puede ser porque ya se ha recorrido tantas veces que empiezan a relevarse otras variables y se pondera que es lo importante de anotar o destacar, y que no.

Debido a esto, es que se puede ver una cuarta evolución del instrumento como se muestra en la Imagen 4. Este deja de ser una mera<sup>2</sup> guía, para ser algo más grande y vivo que le da sentido a la observación: se convierte en un GUIÓN DE OBSERVACION. Así cobra un

---

<sup>1</sup> En referencia a identificarlos por nombre y apellido

<sup>2</sup> Lejos de tener un carácter peyorativo, está escrito en el sentido más amplio de la palabra, agregándole valor a su evolución.

nuevo significado para el observador que lo utiliza. No solo señala lo que hay que observar, sino que además agrega pautas y tiempos que regulan el rol del observador.

Esto facilita y orienta la tarea ya que permite estar alerta a ciertas cuestiones que podrían pasar desapercibidas, e intentan ser tenidas en cuenta. La elaboración del instrumento fue utilitaria y necesaria, pero se puede afirmar que el valor agregado fue mucho mayor gracias a que se pudo construir y consensuar antes de las observaciones.



Imagen 4: Ciclo de vida del instrumento durante las observaciones

Luego de 3 observaciones, el instrumento va convergiendo a lo que será su versión definitiva, con los agregados finales y cuestiones restantes que no fueron vinculadas con anterioridad. Finalmente, ciertas cuestiones de formato permiten mejorar la facilidad de uso del instrumento. Todos los elementos son unidos en coherencia para dar lugar a una herramienta de apoyo, ya formateada y editada que servirá para planificar una unidad didáctica acorde al programa establecido, a los alumnos y su dinámica como individuos y como grupo.

## 2.2 LAS OBSERVACIONES

Luego de algunos contratiempos burocráticos, a principios de abril se confirmó con la institución los horarios y cursos seleccionados para realizar sendas observaciones.

Por cuestiones ajenas a la cátedra las primeras observaciones comenzaron a fines de marzo y principios de abril como se muestra en la siguiente imagen.

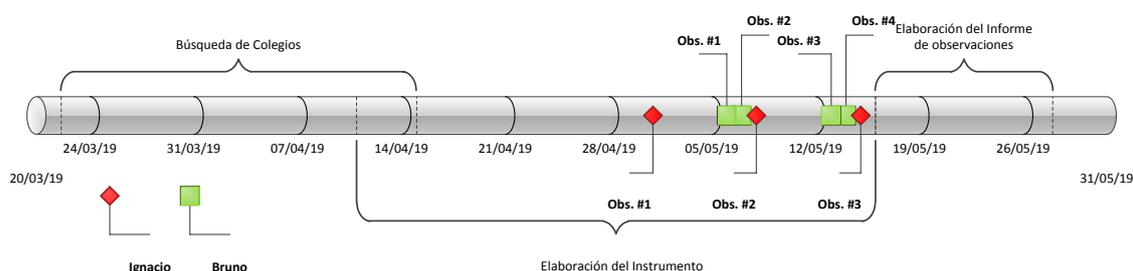


Imagen 5: Evolución Temporal

El ciclo de observaciones finalizó con un total de 7 visitas a la institución:

- 2 visitas iniciales para conocer la institución y realizar la presentación de los trámites administrativos necesarios para poder concurrir a realizar las tareas.
- 4 visitas para poder realizar las observaciones propiamente dichas.

- 1 visita para iniciar las observaciones pero que por motivos de fuerza mayor, fue suspendida. Dicha visita se utilizó para conocer el laboratorio (ver anexo).

En esta oportunidad, la observación se realizó con una ubicación frente a los alumnos, tal como se muestra en Imagen 6 (a diferencia de la Didáctica, que se hizo desde el fondo del aula). Esto permitió observar desde la perspectiva del docente algunas reacciones en los chicos, que no habían sido posibles relevar en otra oportunidad. Gracias a la observación en par que se realizó durante la Didáctica, y posterior comparación de las percepciones de uno y otro, es que se decidió cambiar la ubicación, para tener un campo visual completo.

Durante la primera observación hay 3 aspectos que llaman poderosamente la atención:

- Distribución en el aula
  - ✚ Los chicos están espontáneamente divididos entre repitentes y no repitentes, ubicándose los primeros todos del lado izquierdo del docente como se puede ver en la Imagen 6.
- Uso del celular
  - ✚ Más de la mitad de los chicos usa el celular continuamente durante la clase. El Wi-Fi libre que les provee la escuela, les permite el acceso a aplicaciones como Spotify o Google Play, lo que es un factor importante a tener en cuenta para las futuras prácticas.
- Trato interpersonal
  - ✚ El trato entre los alumnos es indistinto entre chicos y chicas. Se caracteriza principalmente por insultos, golpes “amistosos” y señas.

La propuesta didáctica pasa por separar lo teórico y lo práctico: cuando se hace referencia a lo teórico, se refiere a escribir una ley y/o enunciado en el pizarrón, mientras que lo práctico pasa por resolver ejercicios muy simples que no cuestionan o interpelan sus saberes previos, y en la mayoría de los casos se reducen a cuestiones operativas. Ante esta situación los alumnos no solo no participan de la clase, si no que muchos se dispersan haciendo del aula un espacio de caos y mucho ruido.

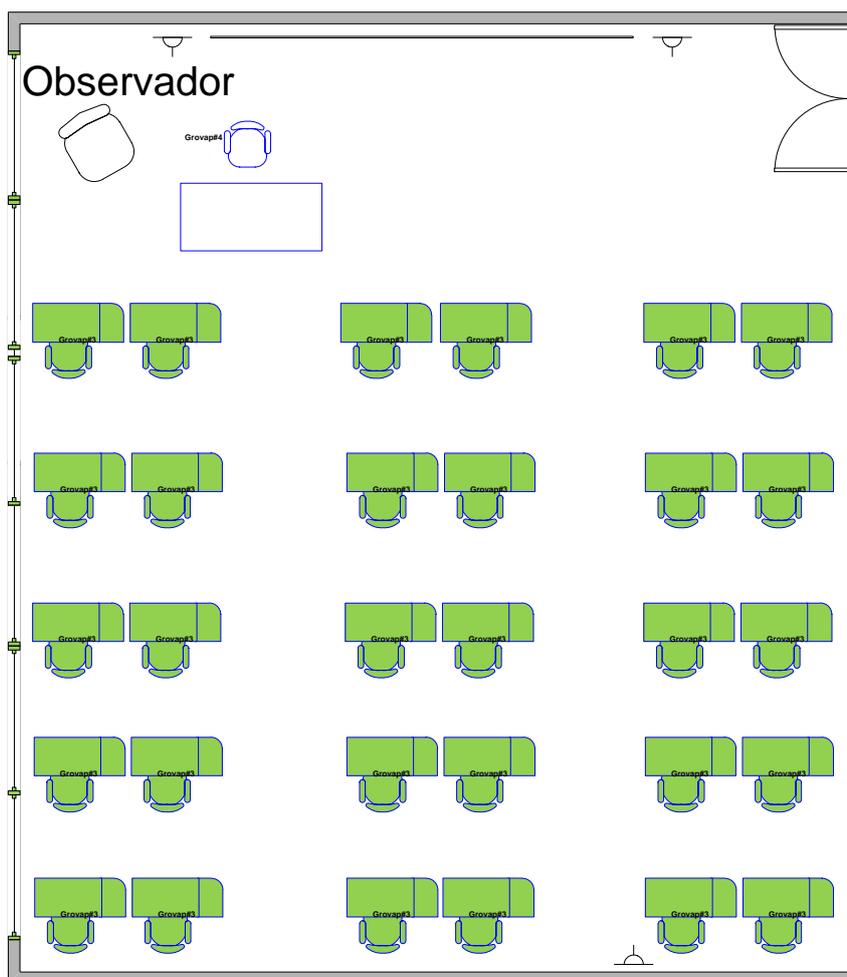


Imagen 6: Distribución en el aula

A lo largo de las observaciones, comienza a notarse que algunos alumnos tienen un real interés por aprender, y lo demuestran con acciones y preguntas concretas hacia el profesor:

- Durante la entrega de los resultados de un recuperatorio, uno de los alumnos recibe su examen, y le consulta al docente -“¿Qué puedo hacer para levantar la nota?” pese haber aprobado con un 8.
- El mismo alumno, no conforme con su resultado le pregunta al profesor -“¿Cómo puedo mejorar?”
- Durante el inicio de un nuevo tema, el docente enuncia las leyes de Newton, a lo que un alumno busca indagar -“¿Quién fue Newton?”

Con el pasar de las visitas al aula se detectaron otros aspectos relativos a los alumnos y sus personalidades:

- Quien es el referente del grupo.
- Quien es el gracioso del curso.
- Quienes son los más revoltosos y donde se sientan.

Otro aspecto interesante de destacar, es que muchos de ellos se mostraron interesados en el observador, acercándose a indagar sobre el objetivo de la presencia en el aula, o bien si iba

a tener algún grado de participación en las calificaciones del examen recuperatorio que en una de las clases tomó el docente.

Algunos de los alumnos se prestaron al dialogo, incluso se animaron a contar sobre que les gustaría hacer al finalizar el secundario:

- Uno de los chicos quiere ser técnico de PC. Contó que tiene un set de herramientas que le regalaron, las cuales son útiles para ese trabajo. Se le sugirió que investigue sobre la reparación de celulares, el cual tiene mucho mercado actualmente.
- Una de las chicas quiere ser Azafata y contó que ya sabe italiano de su escuela anterior. Se le sugirió estudiar inglés ya que muchas compañías lo tiene en cuenta.

Por último, durante la observación de día completo, se tuvo la posibilidad de ver a los estudiantes desenvolverse en otras materias y con otros docentes. Se pudo apreciar que aun con medio módulo de trabajo, los chicos se prestan a realizar las actividades si las consignas son las indicadas. La respuesta individual y del conjunto depende, en muchas oportunidades, de la manera en que el docente los aborda e interpela.

Se nota un claro cambio de predisposición para trabajar por parte de los estudiantes: Es significativa la participación cuando se les presenta una actividad interactiva si se compara a una consigna desarticulada de sus conocimientos previos o temas anteriormente vistos. Dos aspectos que favorecieron este cambio de actitud de los alumnos hacia la tarea propuesta, es la manera en la que el docente recorre el aula junto con el foco o énfasis que va poniendo, para resaltar las cuestiones más importantes.

## 2.3 CONCLUSIONES DE LAS OBSERVACIONES

Luego de haber realizado las observaciones, se pudo caracterizar y conocer a los alumnos, no solo desde lo individual, sino desde lo grupal como sujetos institucionalizados. Sus historias y bagaje previo junto a sus debilidades y fortalezas, deben ser tenidas en cuenta para lograr el mejor aprendizaje significativo posible, acorde a las posibilidades personales e institucionales.

El manejo de los tiempos, la tensión áulica, la dinámica comunicativa, y la ubicación espacial-temporal dentro del aula deberán jugar un rol sumamente importante en la planificación didáctica para las futuras prácticas docentes. Como se pudo analizar durante las observaciones, los alumnos responden a estos estímulos de manera positiva participando activamente de las clases y multiplicándose este comportamiento en sus compañeros.

## 2.4 PREPARACIÓN DE LA PRÁCTICA

### 2.4.1 CURRÍCULUM

Como parte de la primera unidad de esta materia, y previo a la etapa Pre-Activa, se presentó como objeto de estudio el Currículum. Aquí se analizó no sólo su definición y como esta toma forma, sino que también se realizó un estudio más profundo de lo que representa el Currículum, tanto para la educación como para los futuros docentes.

Del estudio antes mencionado, resulta interesante destacar las diferentes connotaciones y pre-conceptos que se tenían acerca del significado de currículum. Muchas de estas ideas estaban estrechamente relacionadas con el aspecto documental del mismo.

El currículum es una herramienta que “expresa un proceso de construcción cultural, un proyecto político que encarna el modelo de sociedad que se desea transmitir a través de las instituciones educativas. Es un dispositivo de regulación de la actividad académica en la institución educativa que se materializa, reinterpreta y resignifica en las prácticas.” (Alterman, N. 2012).

Lo primero que resulta llamativo, es lo que se considera como el contenido del currículum: Son aquellos elementos y conocimientos culturales deseables de ser transferidos, y que son el resultado de diversas tensiones y luchas de poder entre diferentes grupos que poseen intereses en lo que aprenden los jóvenes (es una construcción cultural).

El contenido a enseñar es transformado por los docentes: cada docente le da su impronta, punto de vista, ponderación, etc. El currículum aparece como la formulación más integrada y coherente de un modo de orientar la práctica escolar y de construir la experiencia de alumnos y docentes. El currículum surge como instrumento central en la distribución social del saber ya que no solo establece los contenidos a enseñar y a quién se le imparten, sino que también determina y fija en qué momento e instituciones se imparten y cómo se estructura el contenido.

El segundo aspecto tenido en cuenta, fueron los niveles de concreción del currículum. Los niveles de concreción, son aquellos niveles organizativos del sistema educativo del país, los cuales definen el currículum a nivel nacional, jurisdiccional, institucional y en las universidades. Esto puede verse explícitamente en este trabajo en la sección 2.4.2.

Ciertas decisiones tomadas por parte de los profesores al momento de diseñar sus planes de trabajo, conforman en sí mismas, decisiones curriculares. Es por lo que se puede afirmar que existe un último nivel de concreción del currículum. Este nivel sucede en el aula, y es por parte del profesor a cargo.

Finalmente, la concepción de currículum fue evolucionando: desde un documento, el cual describe contenidos y los secuencia, a un dispositivo con base documental, que puede adaptarse y aplicarse en diferentes niveles, donde la concreción del mismo depende en gran parte del profesor, el cual define la manera de interacción entre los actores involucrados. Es una construcción humana y sobre esa construcción se toman decisiones sobre qué enseñar y qué no. El valor que recibe el currículum como herramienta para la práctica docente es central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que no sólo determina qué contenidos serán enseñados, sino que también establece una serie de objetivos a alcanzar por los

alumnos (determinando así el perfil de egresado deseado por la institución) y recomendaciones para lograrlo.

## 2.4.2 SELECCIÓN DE CONTENIDOS

La selección del tema para las prácticas queda sujeta a cinco variables, definiendo así, cinco niveles de concreción:

- Diseño curricular para el ciclo básico de la provincia de Córdoba.
- Programa de Física de 3er año del colegio.
- Contenidos y temas no desarrollados hasta el momento.
- Sugerencia del profesor.
- Selección final de los temas por parte del practicante.

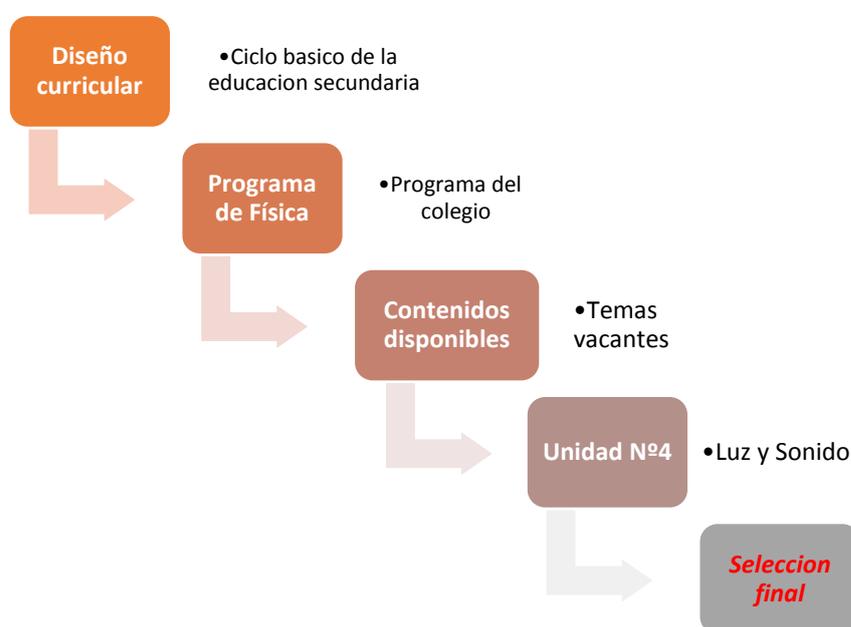


Imagen 7: Niveles de concreción

En función de esto, la unidad correspondiente incluye:

### **Unidad N°4: LUZ Y SONIDO**

Diferenciación de los **fenómenos ondulatorios**. Reconocimiento del concepto de **onda**, sus características y clasificación. Reconocimiento de la **luz** como fenómeno ondulatorio y corpuscular. Caracterización del **espectro electromagnético**. Diferenciación y aplicación de los fenómenos de **refracción** y **reflexión** en lentes y espejos respectivamente. Identificación de la radiación que emite la luz.

La selección de los contenidos para llevar adelante la práctica, fue realizada en función de 4 variables:

- Las observaciones realizadas

- A partir de esta primera aproximación al aula y a los estudiantes, se pudo detectar que actividades podrían llegar a potenciar no solo la participación, sino también el aprendizaje.
- Pertinencia de los contenidos
  - Se pensó en aquello que podría llegar a ser de mayor utilidad para los estudiantes, donde puedan usar o aplicar lo aprendido en su vida cotidiana.
- Nivel de significación
  - Dado que se pretende realizar la experiencia docente desde un punto de vista constructivista, los contenidos fueron seleccionados de manera tal, que permitan este objetivo.
- Tiempo
  - Dado que el contenido propio de la unidad, es sumamente extenso para las 4 semanas que se tiene de práctica, se decidió, junto a la cátedra y con el acuerdo del docente tutor, hacer un “recorte”.

Así las cosas, el temario final, es el siguiente:

- Sonido
  - ¿Qué es?
  - Medios de propagación.
- Luz
  - ¿Cómo vemos?
  - Relación Luz-Objeto-Ojo.
  - Reflexión.
  - Refracción.

### 2.4.3 METAS Y OBJETIVOS GENERALES

El objetivo general planteado para esta práctica docente, es el siguiente:

- Realizar una propuesta didáctica para los estudiantes, coherente con una idea constructivista del aprendizaje, en donde primen sus ideas, opiniones y soluciones, trabajando desde sus conocimientos y experiencias previas.

A partir de esto, pueden identificarse múltiples objetivos específicos, tales como:

- Que los estudiantes puedan asociar el sonido, a una perturbación de algún medio.
- Que los chicos logren advertir la necesidad de algún medio para que se produzca y se propague el sonido.
- Que los alumnos comprendan el lugar que juegan los distintos medios materiales en la propagación del sonido.
- Que el alumnado pueda reconocer en la visión un fenómeno de transmisión de la luz desde el modelo de reflexión.
- Que los chicos identifiquen el fenómeno de la refracción de la luz desde el modelo de rayo de luz.

## 2.5 PLANIFICACIÓN DE LAS CLASES

Fijado los contenidos a trabajar en clase, fue necesario planificar cada clase por separado, pero manteniendo coherencia entre ellas. Se debió planear cada actividad, acorde a la duración de cada clase. Para ello se fue proponiendo una secuencia didáctica la cual fue discutida y acordada entre el practicante, la cátedra y el docente.

En la Imagen 8 se muestra un cronograma general de la planificación y ejecución de la práctica docente.

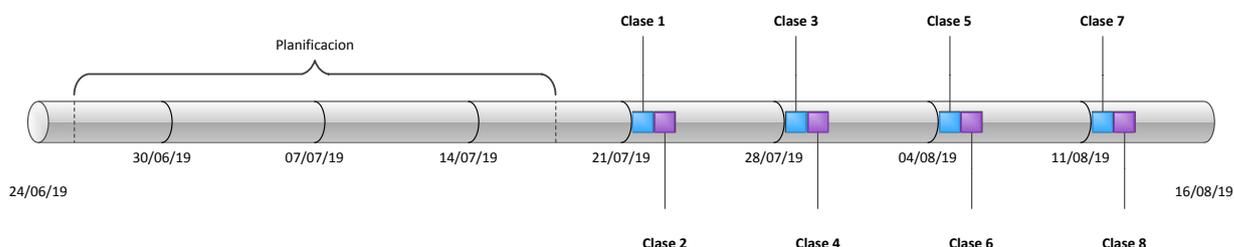


Imagen 8: Planificación general

Para llevar adelante las 8 clases propuestas, se armó un cronograma tentativo de temas. La Tabla 1 muestra la primera versión de este cronograma.

Clase	Tema
N°1 (80 min)	Sonido: ¿Qué es y cómo se produce?
N°2 (40 min)	Sonido: Medios de transmisión
N°3 (80 min)	Luz: ¿Cómo vemos? Reflexión
N°4 (40 min)	Luz: Lupa y lentes
N°5 (80 min)	Luz: El ojo como una lente
N°6 (40 min)	Luz: Defectos en la visión
N°7 (80 min)	Evaluación sumativa
N°8 (40 min)	Devolución

Tabla 1: Primer cronograma

Al finalizar la segunda clase, surgió la necesidad de replantear tanto el cronograma como la elección de los temas a desarrollar en cada clase. Para ello se realizó una nueva propuesta, basada en la Tabla 2. Desde la 4<sup>ta</sup> hasta la 6<sup>ta</sup> clase inclusive, debieron reestructurarse y modificarse. Por otro lado, y para poder hacer el análisis correspondiente, se decidió unificar algunas clases, formando así 3 bloques, como se muestra en la Tabla 2.

- Bloque 1: Sonido
- Bloque 2: Luz
- Bloque 3: Repaso, evaluación y devolución.

Clase	Tema	Bloque
N°1 (80 min)	Sonido: ¿Qué es y cómo se produce?	Bloque 1
N°2 (40 min)	Sonido: Medios de transmisión	
N°3 (80 min)	Luz: ¿Cómo vemos? - Reflexión	Bloque 2
N°4 (40 min)	Luz: ¿Cómo vemos? - Cierre	
N°5 (80 min)	Luz: Refracción - Laboratorio	
N°6 (40 min)	Luz: Refracción - Repaso	Bloque 3
N°7 (80 min)	Evaluación sumativa	
N°8 (40 min)	Devolución - Despedida	

Tabla 2: Cronograma final

A lo largo de la práctica se utilizara como estrategia de enseñanza, un instrumento (Chamizo, 1997) didáctico que implica tres pasos sucesivos:

- 1) Frente a un determinado evento, los estudiantes hacen una *predicción* sobre aquello que se supone ocurrirá, justificando esta predicción;
- 2) Se realiza una *observación*, la cual describe aquello que sucede al llevarse a cabo el evento;
- 3) Se compara la predicción con la observación y se busca una nueva *explicación* si la que se ha dado no resulta satisfactoria.

Esto puede verse reflejado en la Imagen 9.

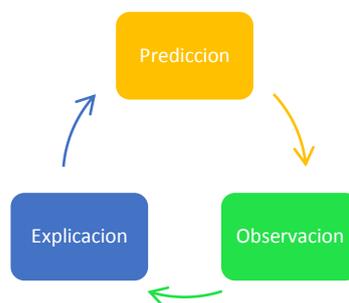


Imagen 9: Ciclo Realimentado

En el primer paso (*predicción*), el cual está enmarcado en esta propuesta constructivista de la enseñanza, se pretende poner en evidencia las ideas previas de los estudiantes respecto al evento o fenómeno propuesto. Tales ideas pueden ser consecuencia de conocimientos sobre el fenómeno que se va a realizar, simples “intuiciones” basadas a veces en suposiciones por asociación con hechos parecidos o bien por experiencia previa.

El segundo paso (*observación*) requiere fijar la atención en lo que está ocurriendo y ser capaz de describirlo.

Por último, el tercer paso (*explicación*) consiste en confrontar la predicción con lo que se ha observado.

Esta herramienta, el POE (Predicción-Observación-Explicación) facilita a los estudiantes activar sus ideas para hacer una predicción acerca de lo que se espera que ocurra, para, después de observar el fenómeno, encontrar una explicación de lo que ha observado basada en un modelo. El instrumento fomenta el desarrollo de algunas de las habilidades

necesarias para aprender ciencia y, a la vez, aprender cómo se genera el conocimiento científico.

Es por ello, que las actividades propuestas en esta práctica docente, están diseñadas siguiendo las orientaciones siguientes:

- Contextualizar la experiencia situándola en el marco de una secuencia didáctica.
- Animar a hacer una predicción del fenómeno, para analizar después si los hechos observados coinciden con la predicción. Esto permite en muchas ocasiones hacer aflorar las concepciones alternativas de los estudiantes.
- Potenciar la fase de la explicación del fenómeno. La explicación confrontada a la predicción permite al estudiante revisar sus ideas apoyándose en un modelo que le satisfaga.

Por último, se puede afirmar que la estrategia Predecir- Observar-Explicar es muy efectiva para el estudio de la física, ya que sirve para “fomentar la reflexión de contenidos conceptuales y procedimentales y para usar los trabajos prácticos como una herramienta valiosa en el aprendizaje de las ciencias naturales” (Hernández Millán & López Villa, 2011).

## 2.6 EL GUIÓN CONJETURAL Y LA NARRATIVAS COMO HERRAMIENTA DIDACTICA

La planificación fue armada en forma de guion conjetural. Un texto devenido del conocimiento previo de la didáctica. Lleno de presunciones e intentando adelantarse a respuestas con preguntas, termina siendo un escrito flexible y abierto que permanece vivo incluso después de cada clase.

Planificar con formato de guión conjetural, tal como lo expresa Gustavo Bombini (2006), “es una suerte de relato de anticipación, de género didáctica-ficción que permite predecir prácticas a la vez que libera al sujeto (al tiempo que lo constituye) en sus posibilidades de imaginarse una práctica maleable, dúctil, permeable a las condiciones de su producción, de frente a los sujetos (el docente-los alumnos) que en ellas participan”. Esta propuesta didáctica y pedagógica constituye una alternativa en el campo de la Didáctica del nivel medio. Esta forma de planificar permite que se despliegue:

- La representación e imaginación de cierto modo de actuar.
- El acto de escritura desde el “yo”.
- La función epistémica de la planificación.
- La construcción de una “secuencia narrativa”.
- El análisis entre lo “programando y lo sucedido”.

Escribir la planificación con formato de guión, es una alternativa que afianza la intencionalidad sin desterrar la imaginación del docente, posicionado en distintos principios desde los cuales concretiza su tarea cotidiana: la enseñanza.

La clase está dividida en distintos momentos, cada uno identificado por el título “Momento n” junto con su duración estimada. Cada clase, se caracteriza por tener objetivos específicos junto a las ideas previas de los estudiantes asociados a estos objetivos. Estos

pre-conceptos fueron recopilados de libros y publicaciones analizados durante el cuatrimestre.

Por último, se destacan 3 tipos de entradas:

- Los diálogos entre el practicante y los estudiantes, los cuales se encuentran identificados en cursiva y entre comillas.
- Las actividades propuestas. Las mismas están enmarcadas e identificadas por un título “Actividad”.
- Anotaciones personales y reflexiones, en primera persona en Times New Roman 12.

Por otro lado, esta sección incluye las narrativas de cada clase. Las narrativas son un tipo de relato, en tiempo pasado, cargado de sentimientos y subjetividades que busca expresar y anticipar lo sucedido en el aula. Es “anticipador” porque desde la narración, invita al docente a planificar qué cuestiones podría cambiar, mejorar o repetir. Es por ello, que se anticipa a la enseñanza y esta anticipación, es posible realizarse desde un “pensamiento apasionado” (Litwin 2008) que incluye el deseo y la imaginación.

Nuevamente en palabras de Bombini: “La narración parece ser la secuencia dominante dentro un género del cual participan la descripción y la argumentación. Ubicamos los hechos en tiempo y espacio, damos cuenta de ellos, contamos efectivamente qué pasó en la clase, citamos las palabras de otro, le damos espesor a nuestras propias palabras, interpretamos los dichos propios y ajenos, damos cuenta de procesos mediante argumentos convincentes y creíbles, interpretamos, valoramos, construimos nuestra propia perspectiva sobre los hechos sin poder evitar una mirada subjetivante y deliberadamente sesgada”

## 3. ETAPA ACTIVA: PRÁCTICA Y OBSERVACIONES

### 3.1 GUIONES Y NARRATIVAS

#### 3.1.1 BLOQUE 1

##### 3.1.1.1 GUIÓN CONJETURAL – CLASE 1

**Momento 1 (de 5 a 10 minutos):** En esta primera clase, me presentaré con los chicos, contándoles quien soy, a qué me dedico y por qué estoy dando clases. Seguramente mencionaré algo sobre mi compañero observador y los docentes de la cátedra que estarán filmando. Vale la pena aclararles a los chicos que estas imágenes serán usadas para detectar mis errores y para que los profesores puedan evaluarme.

Rápidamente les comentaré que la mayoría de las actividades serán grupales pero que tendrá mucho valor la participación individual. Les comentaré que haremos una evaluación al final de la práctica:--

- De a pares (sumativa).
- A lo largo de todas las clases haremos varias actividades, las cuales nos van a servir para ir avanzando en los distintos temas, y darnos cuenta si vamos entendiendo. Todas estas actividades son igual de importantes y se tendrá en cuenta su participación.

Por último, acordaremos algunas normas de convivencia (uso del celular, puntualidad, trato, etc.). Respecto al uso del celular, les propondré utilizarlo para realizar algunas actividades, y que podrán escuchar música con auricular (uno) en un volumen moderado que les permita atender la clase, pero que NO podrán usar el celular para jugar. Si todos deciden aceptar el acuerdo, entonces lo ponemos en práctica. En caso de que alguien no esté de acuerdo, la regla general será NO utilizar el celular.

Con el fin de trasladarles la responsabilidad, les preguntaré a ellos qué hacemos si no se cumple el acuerdo, es decir, si juegan con el celular durante la hora de clases. Posiblemente podamos anotar las respuestas en un afiche (que llevaré yo) y dejarlo colgado en el aula hasta el fin de la práctica.

**Momento 2 (de 10 a 15 minutos):** Mi objetivo de esta primera clase es que los chicos puedan asociar al sonido, como una perturbación de algún medio.

Les comentaré que vamos a ver dos temas generales que son *la luz* y *el sonido*, y comenzaremos por este último. Me interesa saber cuáles son sus ideas sobre el sonido. Espero anotar algunas de sus definiciones, y al final de la clase recuperarlas para poder contrastarlas

- “¿Qué es para ustedes el sonido?”
  - Pueden decir que es lo que nos llega a los oídos.
  - Que el sonido es una sustancia.
  - El aire que fluye es sonido.
- “¿Cómo creen que se produce?”
  - Acá pueden decir por qué golpeamos los objetos.
  - Pueden confundir perturbación con propagación.

- Pueden confundir fuente, emisor y receptor.
- “¿Cómo llega a nuestros oídos?”
  - Creo que muchos dirán por que viaja por el aire. Alguno puede decir algo del agua relacionado con una pileta.
  - En general, no consideraran necesaria la existencia de un medio para que se propague el sonido, así como también creo que manifestaran que la velocidad de propagación depende de que el medio le oponga mayor o menor dificultad de avance (concepción corpuscular del mismo).
  - Pueden mal asociar velocidad con frecuencia.
  - Pueden consideran la existencia de una dirección privilegiada en la propagación del sonido, que suele ser la del emisor al receptor.

Entonces, como primera actividad, les propondré utilizar un diapasón como el de la Imagen 10, el cual está disponible en el laboratorio del colegio. Este elemento, fue identificado durante las observaciones oportunamente realizadas.



*Imagen 10: Diapasón*

Preguntare si saben que es este objeto. Imagino que muchos dirán que no. Les contaré que es una barra de metal, en forma de U (horquilla) que se llama diapasón, y que cuando se lo golpea con otro objeto, metálico en principio, produce un sonido determinado y característico.

Aquí estoy considerando que existen en ellos algunas concepciones sobre el sonido, las cuales pueden resumirse de la siguiente manera:

- El sonido sólo se propaga por el aire.<sup>3</sup>
- Debe haber vibración para que exista el sonido.

Como para ir entrando en tema, y a modo de “romper el hielo”, les podría pedir que imiten el sonido que creen que hará el diapasón. Puede que surjan algunas risas, lo cual estaría bueno.

Pediré un voluntario (puede ser, Nico, uno de los chicos al que todos “escuchan” o “siguen”) Esto fue identificado durante las observaciones.

<sup>3</sup>Zdeslav, H. (2011). “Students' Concepts in Understanding Of Sound”

Haremos sonar el diapasón 3 veces:

- La primera vez, “al aire”, es decir, se hará sonar la horquilla sin la intervención del otro alumno. Con esto revelamos el sonido característico y pueden contrastarlo con las predicciones anteriores.
- La segunda parte de la experiencia, se le pedirá a uno de los voluntarios que mientras el diapasón este sonando, agarre con su mano la parte superior de la horquilla, absorbiendo así las vibraciones y “apagando” el sonido. Antes de proceder con esta parte de la experiencia, les preguntaré a los chicos que creen que sucederá en esta oportunidad, a modo de predicción. Anotaré las posibles respuestas en el pizarrón, pero con seguridad la mayoría dirá que dejaran de escuchar el sonido.

Ahora si, al golpear la parte superior del objeto, este comenzará a sonar, y al agarrar el diapasón, este dejara de vibrar dejando de sonar.

- Por último, haremos sonar una vez más el diapasón, pero ahora le pediremos al otro voluntario que con 2 de sus dedos, apriete suavemente la parte superior de la horquilla para que pueda contar que siente. Nuevamente, y antes de realizar la experiencia, les preguntamos a los chicos que pasara ahora:
  - “¿Dejara de sonar como en la segunda experiencia?”
  - “¿Qué sentirá la compañera en los dedos?”

Ahora parte de la vibración es absorbida por los dedos del otro estudiante. Acá espero que pueda decir algo relacionado al movimiento o vibración del mismo (mejor aún si sale esa palabra). También podrían decir que el metal “tiritita” o “tiembla”.

Podría entonces, buscar que relacionen el estado de No-Vibración/Vibración con el de No-Sonido/Sonido para establecer un vínculo entre estado y fenómeno. Aparecería por primera vez la idea de sonido y vibración.

**Momento 3 (10 minutos):** Una vez que agradezco la colaboración de los voluntarios, vamos a revisar la idea de que el sonido sólo se produce cuando se golpea un objeto.

Para ello les pregunto a los chicos si creen que la única manera de que algo emita sonido es golpeándolo (con todas sus variantes, como rasgar, frotar, etc.). Para ello les traigo a colación la relación con los instrumentos.

*“Tenemos los de instrumentos de percusión, en los que hay que golpear para que el objeto suene como vimos recién. ¿Qué otro tipo de instrumentos conocen?”*

No creo que tengamos problemas en identificar a los de cuerda como guitarra y violín, en donde la cuerda vibra y eso hace que se produzca el sonido. También creo que van aparecer los de viento como la flauta o la trompeta y es ahí donde me voy a detener.

*“Ah, la flauta dijo uno por allá. ¿Alguien puede contarnos cómo funciona? Es decir, como es que se produce el sonido con solo soplar? ¿Alguno se anima a pasar al pizarrón y dibujar una flauta?”*

Capaz alguno dibuje la flauta, pero no creo que dibujen en detalle. Por lo que puedo hacer el esquema simplificado en el pizarrón como la de la Imagen 11.

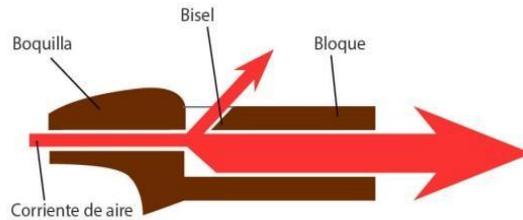


Imagen 11: Flauta dulce

“Ya dijimos que algo tiene que vibrar para que perturbe el medio, en este caso el aire, y así se produzca el sonido. ¿Qué es lo que está pasando acá entonces? ¿Qué es lo que vibra?”

Dibujando el flujo del aire, tal vez les sirva como referencia para identificar al bisel como responsable de oscilar, pero puede que eso no ocurra. La estrategia podría ser identificar 3 grandes partes e ir preguntándoles a ellos porque las podemos descartar como la fuente de vibración:

- Boquilla: La boquilla parece ser donde apoyamos la boca y por donde entra el aire de manera directa. Es como soplar por un caño. Parece que no es lo que vibra.
- Bloque: Tiene agujeros pero si desarmamos la flauta y soplamos solo por ahí, no hay sonido. Por lo que el responsable de emitir el sonido tiene que estar en la última parte.
- Bisel: Al soplar en la flauta se forma una corriente en el canal de aire que se transforma en oscilación en el canto del bisel, de manera que el aire fluye alternativamente hacia el interior y el exterior de la flauta haciendo vibrar este último.

Podríamos hacer una última reflexión sobre esto, comparando lo que pasa con la flauta y las cuerdas vocales.

“Ahora que ya entendimos como funciona una flauta, podríamos intentar explicar qué pasa con la voz. ¿Cómo creen que se produce?”

Acá pueden tener la idea de que las cuerdas vocales son como las cuerdas de la guitarra. Si la experiencia con la flauta resulto significativa, entonces, pueden que digan que es el aire pasando por las cuerdas lo que las hace vibrar. Podemos hacer alguna referencia la forma real de las cuerdas, pero no nos detendremos en el detalle. Acá les podría preguntar cómo podrían corroborar que las cuerdas realmente están vibrando.

A lo mejor a alguno de los chicos se le ocurre ponerse la mano en la garganta y así sentir la vibración. Si no se les ocurre podríamos hacer la experiencia: La misma se tratara de poner los dedos sobre la garganta mientras dicen “Iiiii...”, pero antes de comenzar les preguntare que creen que sucederá y como se vincula esto con lo del diapasón. Durante la experiencia les pregunto: “¿Qué sienten en los dedos?” Ya con mayor confianza puedo decir que la respuesta más general será la de Vibración.

Podemos hacer una primera aproximación a nuestro objetivo, preguntando a todos los estudiantes: “¿Cuando se produce el sonido?”

Espero que puedan asociar a esto la idea de vibración, y respondan “Cuando vibra un objeto”. Alguno puede decir que al golpear dos objetos

Si bien esta noción no es correcta, ya aparece la idea que hay algo que debe moverse, oscilar o vibrar para que se produzca el sonido. El inconveniente aquí es que los estudiantes piensan que el sonido se produce por la propia vibración del objeto y dejando de lado al medio material (líquido, gas o sólido).

Para poder involucrar el medio (en este caso el aire) como necesario para que el sonido se transmita, les propondré una última experiencia en la que se hace evidente la necesidad del medio material como “instrumento” de transporte del sonido.

#### **Momento 4 – Opcional (de 20 a 25 minutos):**

La actividad consta de dos partes: Una situación imaginaria y una simulación en la plataforma Phet.

Comenzamos pensando que sucede en un espacio como el del aula, en el cual hay dos personas, una de cada lado de la habitación. Estas personas están hablando y a medida que charlas, vamos a agregar objetos materiales en el medio, como muebles por ejemplo. Les pregunto a los alumnos: “*¿Qué pasará con el sonido a medida que vamos agregando estos muebles?*”

Con seguridad responderán que comenzaran a escuchar menos porque los materiales interrumpen el paso del sonido. Rápidamente buscamos invertir la situación, sacando los objetos de a uno y volviendo a preguntar que pasará. Dirán que empezaran a escuchar cada vez más alto, con mayor volumen, o mejor calidad. Llegamos hasta que eliminamos todos los objetos que interferían hasta quedar sólo las dos personas y el aire. Entonces ahí les pregunto: “*¿Que creen pasará si de a poco empezamos a quitar el aire?*” (Proveyendo de máscaras de oxígeno a las personas, ya que no queremos que nadie muera). Acá les doy algunas opciones:

- Escucharemos con más volumen porque no hay nada que interrumpa mi voz.
- No vamos a escuchar nada porque el sonido no tiene por donde viajar (como en las películas del espacio).
- No vamos a escuchar nada porque no hay un medio material que se perturbe.
- ¿Escucharemos la voz más aguda, como en los dibujos cuando se están quedando sin aire?

Como las opciones las voy a dar yo, una vez que lo piensen un poco y discutamos estas respuestas, voy a ir preguntando quienes se quedan con cada respuesta levantando la mano, a modo de censo. Como van a ir eligiendo de a grupos, podemos hacer una especie de competencia a ver qué grupo es el que tenía razón o eligió bien. Esta estrategia esta buena si son grupos, ya que es un grupo el que elije y no una persona sola.

Para hacer la demostración de esta experiencia, voy a mostrar una simulación Phet, como la que se observa en la Imagen 12. Me va hacer falta llevar mi notebook y reservar un tv. El tv será provisto por el colegio, ya que durante las observaciones realizadas, se pudo identificar este y otros insumos tales como proyectores y notebooks. Además, voy a intentar llevar un set casero que represente el laboratorio virtual para que sea más fácil de imaginar y visualizar.

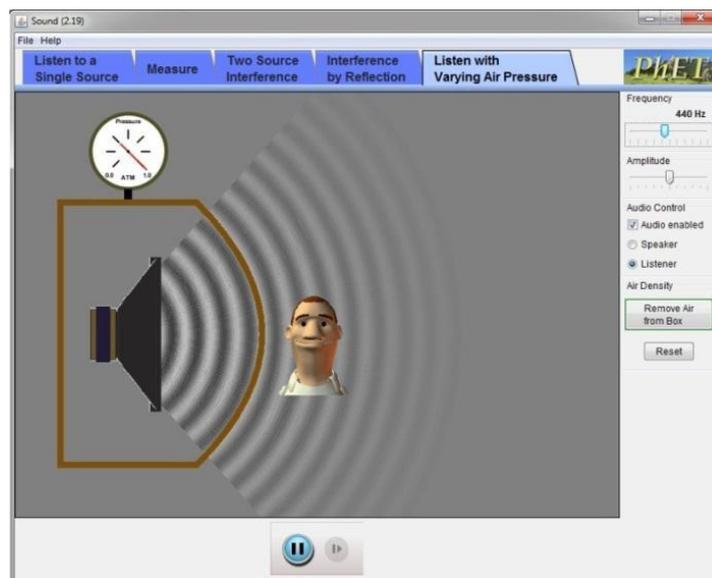


Imagen 12: Laboratorio virtual Phet

Una vez explicado cada componente del experimento, les digo que esto es como la situación que hicimos recién pero que ya sacamos todos los muebles, que la persona que habla ahora es un parlante y que vamos a sacar el aire, haciendo vacío, succionando el aire. Puede que alguno me pregunte cómo hacer eso, les diré que es similar a sacarle el aire a una botella cuando succionan. Podría llevar una botella pequeña y hacerlo.

Al hacer la experiencia, efectivamente vemos que el sonido va disminuyendo hasta desaparecer. Deberían poder relacionar la necesidad del aire como medio para que se transmita el sonido.

Esto me da lugar a preguntarles, por último, qué creen que pasará si ahora comienzo a meter, o dejar entrar el aire. Convencidos de que, en este caso, lo necesario para que se escuche el sonido es el aire, dirán que comenzaran a escuchar el parlante.

Lo que espero con esta secuencia, es ir construyendo en conjunto con los estudiantes y, a partir de sus ideas previas, la idea que el sonido está asociado a vibraciones, y que necesita un medio para transportarse.

La siguiente clase, la cual es corta, revisaremos experiencias con sólidos y las compararemos con las vistas en esta clase.

**Momento 5 (5 minutos):** Tengo que cerrar la clase, resumir las ideas principales que quiero que se lleven ya que las voy a retomar al siguiente día. Para ello les pregunto qué creen que fue lo más importante de hoy, cuál es la idea o concepto central que gira alrededor del sonido. Busco que digan Vibración (o cualquier sinónimo estaría bien) y la necesidad que exista el aire para poder oírlo o que llegue hasta nuestros oídos. Lo escribo en el pizarrón y les pido que lo anoten en su cuaderno, como en la Imagen 13:

*“Cuando golpeamos un objeto, éste comienza a vibrar. Esto produce una perturbación en el medio la cual llega hasta nuestro oído. Esa perturbación es el sonido.”*



*Imagen 13: Cierre clase 1*

### 3.1.1.2 NARRATIVA – CLASE 1

Minutos antes de comenzar la clase, estoy ultimando algunos detalles: Me falta el tv para proyectar una simulación y no puedo abrir el laboratorio para buscar uno de los elementos para la clase. Finalmente consigo todo a tiempo.

Cuando entro al curso, alguno de los chicos me van reconociendo, y mientras nos vamos acomodando (equipo docente y yo) los chicos van llegando al aula y me van saludando.

Durante los primero minutos de la clase, el profesor titular va a estar ausente, por lo que una preceptora se queda en el aula en su lugar. Me vuelvo a presentar con los chicos, presento a mis profesores y compañero de cátedra. Cuando quiero anotar mi nombre en la pizarra me doy cuenta que no hay marcadores disponibles. ¿Cómo iba a hacer para acordarme todas las ideas que propusieran los chicos? Rápidamente le pedí a uno de los chicos que se llegue hasta la preceptora y me consiga unos marcadores.

La clase comenzó bien, los chicos comenzaron a responder a las consignas propuestas de buena manera, de hecho por momentos me sorprendió que salieron conceptos muy similares a los conjeturados. Por momentos me pareció enredarme con algunas cuestiones y notar que los chicos se cansaban de predecir, así que intentaba redondear la idea y anotar algo en el pizarrón. Me daba cuenta que estaba usando mal el pizarrón porque había ideas anotadas por todos lados.

La clase fue fluyendo y hubo dos situaciones que por un momento me descoloco:

- La primera fue el timbre de mitad de hora. En ese momento sentí que se me había pasado volando la hora, y no sólo no había podido avanzar, si no peor aún, no había cerrado la clase ni anotado nada para los chicos. Me había salido todo mal! Por suerte, Nico me hace seña de que estaba todo bien, y uno de los chicos me avisa que es el timbre de mitad de hora. No había pasado nada.
- La segunda cosa fue que una de las chicas se estaba aburriendo, y me pregunta para qué sirve lo que estábamos viendo, incluso ella pensaba que estábamos en clase de música (yo había llevado un diapasón y una flauta). Pude salir airoso de esa situación, afirmando que su pregunta era muy buena, y dando una explicación un poco exagerada tal vez, pero que creo convenció a varios.

La clase continua bien, por momentos mis compañeros me hacen señas, y como estoy prestando atención a lo que dicen los chicos, intentando entender sus ideas (o al menos eso pensaba) no percato que es a lo que se refiere, y como veo que me señala a un grupo de chicos, yo los mando a callar para que escuchemos al resto de los compañeros. Luego me entero que me estaban alertando que en dicho sector se estaba llevando a cabo una importante discusión que valía la pena compartirla con todo el curso y yo me la perdí por hacerlos callar. Ya acordamos el significado de esa seña para futuras ocasiones.

Durante la experiencia final, no pudimos pagar las luces. Durante mis observaciones realice un detallado análisis del aula, pero no tuve en cuenta que el aula no tenía interruptores de luz. Fue muy interesante ver como todos los chicos se quedaban callados para realizar la experiencia. Todos concentrados y atentos mirando la simulación. Fue al menos grato.

La clase va terminando puedo completar las ideas previstas, los chicos se llevan algo anotado, y tal como les prometí si trabajábamos bien, les di los 12 minutos que me sobraron para que descansen. 12 minutos, ¿Fui muy rápido? ¿Me faltó alguna parte? No entendía por qué me había sobrado tanto tiempo. Luego, mis profesores y compañero me hicieron notar que durante la etapa de predicción, es importante buscar los “Por qué”. Ahí están mis 12 minutos.

Algunos de los chicos me vuelven a preguntar algunas cosas, otros me dijeron que estuvo buena la clase, pero otros se aburrieron. No me desanimó, pero lo voy a tener en cuenta para las futuras clases.

### 3.1.1.3 GUIÓN CONJETURAL – CLASE 2

**Momento 1 (De 5 a 7 minutos):** Esta clase es corta, por lo que intentare retomar los dos conceptos más importantes de la clase anterior, para trabajar sobre la propagación del sonido en sólidos. Para ello, voy a tener en cuenta las siguientes ideas previas:

- Los obstáculos materiales ralentizan la propagación del sonido.<sup>4</sup>

Retomo lo que escribieron en sus cuadernos, para ello deberán buscar el resumen del final de la clase pasada y les pido que me cuenten que entendieron, con qué idea se quedaron. Esto tiene como objetivo, no sólo iniciar la clase de una manera ordenada y coherente con la anterior, si no que me servirá como autoevaluación para ver el grado de comprensión de los chicos de mi propia clase. Con la ayuda de los chicos completo el cuadro, pero ahora agrego el interrogante de que pasará en otros medios, como en los líquidos o los sólidos, tal como se muestra en la Imagen 14.

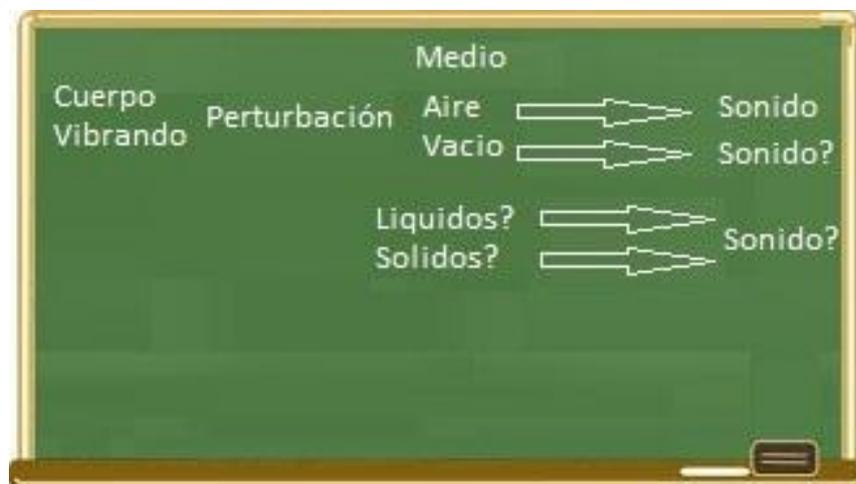


Imagen 14: Resumen clase 1

El resumen debería llevarme 5 minutos, y finalizaría abriendo la discusión de que pasa en los líquidos y en los sólidos: “¿Que piensan que sucede en los sólidos? ¿Puede viajar el sonido a través de un metal por ejemplo?”

Luego de escuchar estas ideas, y anotar en la pizarra algunas de ellas, los propongo dos experiencias para hacer entre todos y así validarlas o bien revisarlas:

#### **Momento 2 (De 15 a 20 minutos)**

Ubicado sobre la pared que da al pasillo, suavemente golpear con mi dedo en el marco de la puerta. Les voy a preguntar quienes creen que podrán escuchar el sonido:

- Todos (oídos + aire)
- Los que están cerca (oídos + aire)
- Los que están con el oído en la pared (oídos + pared)

Las probables respuestas que pueden aparecer son:

<sup>4</sup>Zdeslav, H. (2011). “Students' Concepts in Understanding Of Sound”

- “Yo sí” – Dado que son los 2/4 alumnos más cercanos a la puerta.
- “No se va a escuchar nada profe porque estamos lejos.”
- “Hay mucho ruido, no vamos a escuchar”

Una vez finalizada la predicción, les voy a pedir a aquellos que están sentados al lado de la pared, que apoyen el oído en la pared. Eventualmente se pueden poner varios alumnos en distintas partes como en la Imagen 15.

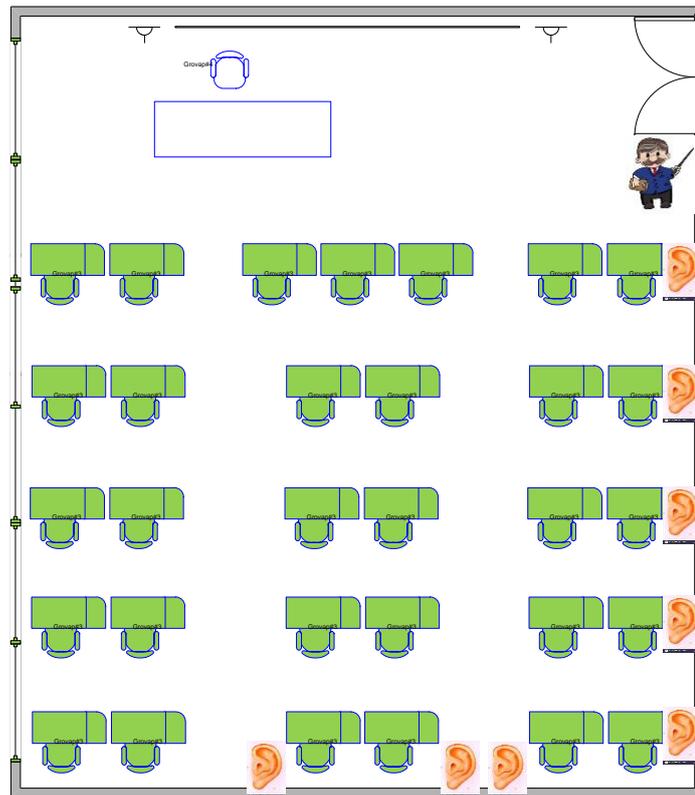


Imagen 15: Chicos Escuchando

Una vez más, preguntare quienes escuchan. Los que no están con su oído en la pared, nuevamente responderán que no oyen nada, y espero que los alumnos que están más cerca de la fuente de sonido (yo golpeando con mi dedo) puedan decir que lo escuchan fuerte, hasta llegar a los del fondo, que dirán que lo escuchan suavemente.

Incluso podría llevar un metro, y medir la distancia desde la fuente, hasta el alumno que escucha más lejos a través del aire y hasta el alumno que escucha más lejos por la pared. Luego anotar estos valores el pizarrón y hacer alguna observación sobre la distancia que pudo recorrer (o propagarse) el sonido por ambos medios.

**Momento 3 – Opcional (De 10 a 15 minutos):** Antes de dar una conclusión, vamos a realizar la segunda experiencia, que se trata del teléfono de vasos. El mismo está formado por dos vasos de plástico/telgopor o latas de conserva unidos por hilo “pizero”.

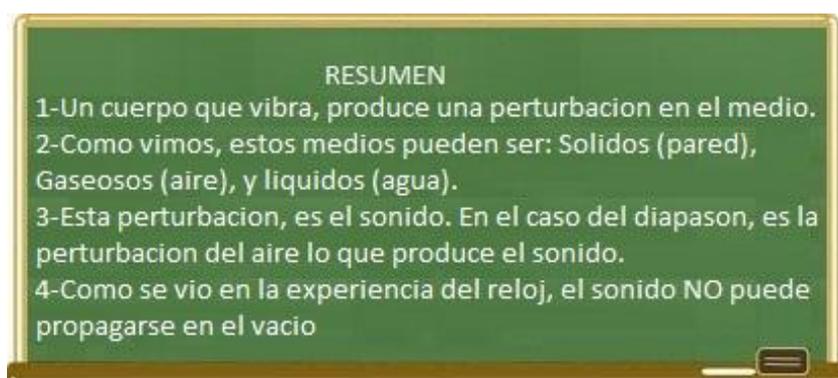
Comienzo diciendo que seguramente todos han visto uno de estos. Pregunto si, con todo lo que hemos aprendido, se animan a explicar cómo creen que funciona. Creo que dirán que cuando uno habla por el vaso, el sonido viaja por el hilo, hasta llegar al otro extremo. Si bien esto es correcto, lo destacable de la experiencia es que intenten explicar que pasa

cuando se interrumpe esa señal, agarrando el hilo con la mano. En realidad, más que intentar explicar qué pasa (porque supongo que todos me dirán que no se va a oír nada en el otro vaso) lo interesante es preguntarles por qué pasa eso.

- Algunos dirán que el sonido llega hasta la mano y no puede “atravesarla”
- Y tal vez otros digan que no se escucha nada porque la mano evita que el hilo vibre. Probablemente sean pocos.

Pidiéndole a un tercer alumno que se acerque y mientras los restantes dos alumnos hablan o emiten sonidos por el “teléfono” le pediré que tome suavemente con sus yemas el hilo, esperando pueda notar que el mismo vibra. Pidiendo que diga que es lo que siente, deberían todos poder dar cuenta que la transmisión del sonido se da a debido a la vibración del medio, en este caso el hilo.

**Momento 4 (5 minutos):** Finalmente y a modo de cierre de la clase, se podría completar el cuadro inicial en el pizarrón, tal como se muestra en la Imagen 16. Lo importante sería poder relacionarlo con las experiencias de clase. Les pido que lo copien en sus cuadernos. Les doy la tarea de los “Tres amigos” la cual llevara una nota (Imagen 17). Lo primero que pida la siguiente clase, será la tarea.



*Imagen 16: Cierre*

**LA SIGUIENTE TAREA DEBE SER ENTREGADA EL MARTES 30 JULIO.**

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

**CONSIGNA:** *Lea la historia, y responda las dos preguntas finales.*

Cuatro amigos se van de mochileros. Salen a la ruta, hacen dedo y consiguen que alguien los lleve por algunos kilómetros. Después de unas horas de viaje, se bajan en un cruce ferroviario y deciden acortar camino yendo por las vías del tren.



Metros más adelante se encuentran con un puente muy largo, por el que solo cabía el tren.



Uno de los amigos se da cuenta lo peligroso que podía ser cruzar el puente, si aparecía justo en ese momento el tren, ya que no les quedaría otra opción que saltar al río y una muerte asegurada!

El primero de los amigos dice:

-“Crucemos corriendo, que no pasa nada”

El segundo, se para en una pequeña loma al costado de la vía y dice:

-“Yo no veo nada muchachos, no viene ningún tren. Podemos cruzar el puente.”

El otro amigo, que tenía un gran sentido del oído (era muy orejón) dice:

-“No escucho nada, crucemos de una nomas”

El último de los amigos, que había ido a clase de física del profe Bruno, les dice:

-“Esa no es la mejor manera de saber si viene el tren”

Los otros tres, miran asombrados lo que el cuarto amigo hace. No entienden por qué ni para qué hace eso. Luego de unos segundos les dice:

-“Muchachos, mejor aguantamos un toque, porque ahí viene el tren”

**PREGUNTAS:**

1) ¿Qué fue lo que hizo el último de los amigos? \_\_\_\_\_

2) ¿Cómo se dio cuenta que venía el tren? \_\_\_\_\_

### 3.1.1.4 NARRATIVA – CLASE 2

La clase que no pudo ser.

Tenía muchas expectativas, “tips”, experimentos, explicaciones, tenía todo lo que necesitaba. Hasta tenía tiempo (poco), pero sabía que lo tenía. Pero una vez más, sólo cumplí con lo guionado.

Los chicos otra vez me hicieron el aguante y participaron activamente, incluso más chicos que la primera clase. La introducción estuvo bien, me sentí conforme porque ellos me tiraron letra y pude conectar de manera rápida y ordenada con la clase anterior. Pude plantear el problema inicial, incluso hacer alguna broma, y empezar con la clase.

Luego de unos minutos uno de los chicos (que había faltado el martes) me hace notar que el problema que dije le había faltado una parte, la de golpear el objeto para que suene y así escuchar a través de él. Eso me hizo pensar que todo el experimento no se había entendido. La experiencia de la pared fue un plomazo, no lo pude reproducir tal como lo había probado y fallo parcialmente (anduvo a medias). La idea que en los sólidos se transmite quedó, un poco (bastante) traída por mí.

Uno de los chicos mientras golpeaba el banco le hizo poner el oído a su otro compañero y me dice “mire como se transmite”, dejándolo sordo al pobre compañero. Traigo a colación lo del estetoscopio. Lo dejo ahí. Prefiero escribir lo que sentí cuando relacione lo del sonido con los estados de la materia y las moléculas: Apuro. Apuros sentí, porque me estaba metiendo en algo no ensayado, en algo que sabía que no era así, y peor aún (luego me lo hicieron notar) quedó escrito. Solo espero haberlo borrado al final.

La segunda experiencia (la de los vasos comunicantes) fue bastante mejor. Participaron casi todos los chicos. Incluso una muy buena pregunta salió de una compañera, que enferma y todo, participó. Por momentos me salía lo paternal y me daba ganas de ponerle la mano en la frente para saber si tenía fiebre, pero no estoy seguro como manejar eso. Sólo me atuve a preguntarle un par de veces como se sentía.

Durante los primeros 10 minutos de la clase intenté hacer lo pautado: Caminar el aula, preguntar los por qué de las respuestas e intentar escuchar y comprender las respuestas. Todo quedó en mímica y buenas intenciones. Todos nos dimos cuenta que no sucedió, una vez más.

La clase fue al palo todo el tiempo, le sacaba las respuesta con tirabuzón, y aun con Bombini en mi cabeza lo único que quería era cumplir. Me doy cuenta que la clase no es para mí, no es para los chicos, no es para el profe titular. ¿Qué seguiría? ¿Un sermón? ¿Más “tips”?

No son las clase que me imaginé, no son las clase que quiero dar. Tiene que cambiar otra cosa y no puedo hacerlo con más consejos. La próxima vez que entre al aula, voy a entrar con los objetivos y a disfrutarla, a vivirla con ellos.

### 3.1.1.5 ANALISIS BLOQUE 1

Durante este primer bloque de 2 clases, puede notarse, y así se ve reflejado en las narrativas, un claro nerviosismo en el aula. Una tensión generalizada que no desaparece y se manifiesta en rápidas interrupciones por parte del practicante, no dando el lugar a que los estudiantes puedan discutir entre ellos sus ideas.

Es un bloque lleno de buenas intenciones, con mucha pro actividad y toma de decisiones, muchas de ellas acertadas. Un bloque muy estructurado, guiado principalmente por consejos o “tips” sobre cómo hacer una buena clase. Este bloque esta principalmente caracterizado por seguir lo guionado, lo pautado.

Hay un gran interés de los estudiantes por esta propuesta didáctica. Esto se ve reflejado en el nivel de participación. No sólo se animan a hacer las experiencias, sino también las predicciones y observaciones correspondientes. No se puede obviar, que algunos de los estudiantes se niegan a trabajar a pesar de las reiteradas invitaciones. Algunos de ellos por simple rebeldía, y otros por distracciones con el celular. Respecto a esto último, y como lección aprendida, permitirles el uso del celular para escuchar música, fue una de las decisiones acertadas.

Algo que puede observarse, es que los estudiantes lograron vincular la propagación del sonido, con la presencia de algún medio. La mayoría de ellos pudieron comprender que en el vacío el sonido no se propaga. La utilización del laboratorio virtual fue clave para esta parte de la práctica. Pero algo que no quedo del todo claro, fue la definición misma del sonido. Esto es algo que será tratado en el bloque 3.

En general, el manejo del piso fue el adecuado. La interacción comunicativa fue buena. Algo para mejorar es el manejo de los tiempos. Esto se debió a que muchas discusiones que se suponían debían darse, no sucedieron. Claramente por falta de experiencia.

Durante la segunda clase, la participación de los estudiantes fue en aumento y de manera muy activa. En el inicio de la misma, la clase se desarrolló normalmente ya que hubo coherencia y cohesión con la clase previa. En el desarrollo comenzaron aparecer algunos problemas con los que no se supo lidiar en tiempo real, por lo que la clase fue cayendo en un sinfín de predicciones con las que no se pueden trabajar. A partir de esta experiencia, se decidió hacer un cambio de rumbo, intentando por sobre todas las cosas, darles más tiempo a los estudiantes para que debatan entre ellos, pudiendo así justificar y defender sus ideas con sus compañeros.

Se lograron cumplir los objetivos planteados para esta primera parte de la experiencia docente, a costas de un vaivén emocional y motivacional del practicante. Al final de este bloque puede notarse un dejo de desánimo, pero a su vez, una motivación general por mejorar y continuar con las clases.

## 3.1.2 BLOQUE 2

### 3.1.2.1 GUIÓN CONJETURAL – CLASE 3

Mi objetivo en la clase de hoy es que los chicos puedan reconocer en la visión un fenómeno de transmisión de la luz y puedan entender cómo se relaciona la luz, el ojo y los objetos.

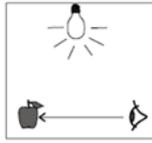
La idea previa que está asociada a esto es:

- El ojo no es un receptor de luz. (Driver, R.)
- Emite algo que llega al objeto para ser visto. (Driver, R.)
- La luz no cumple algún rol en este fenómeno (Driver, R.)

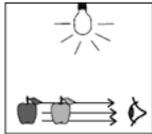
**Momento 1 (De 20 a 25 minutos):** Les presentare una actividad, con una pregunta muy sencilla: ¿Cómo vemos los objetos? En particular, les pregunto por una Manzana (puedo eventualmente cambiarla por algo más grande, como un termo o una maceta). Esta actividad, tiene algunas respuestas frecuentes como opciones para que los chicos elijan (Imagen 18), pero además, una última opción para que desarrollen alguna otra que no fue contemplada. Les voy a pedir que con su compañero de banco piensen y si les hace falta, dibujen en la misma consigna cual la mejor manera de representar el fenómeno de la visión.

**CONSIGNA 1:** ¿Cuál de los siguientes dibujos representa de manera más real lo que sucede cuando miramos la manzana?

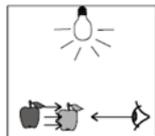
A- El ojo emite algo que llega al objeto para ser visto.



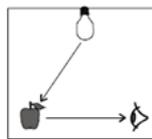
B- La imagen se desprende del objeto, y llega hasta el ojo.



C- La imagen se desprende del objeto, y se encuentra con algo que emite el ojo.



D- La luz llega al objeto, y la imagen llega hasta el ojo.



E- Dibuja tu propio esquema.

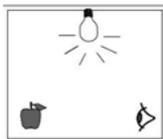


Imagen 18: Actividad 1

Luego de 5-10 minutos preguntaré quienes respondieron con la opción 1, con la opción 2, y así hasta cubrir todos los casos posibles. Algo que se podría hacer es dividir en el pizarrón con las respuestas, y anotar cuantos eligieron cada opción, como se muestra en la Imagen 19:

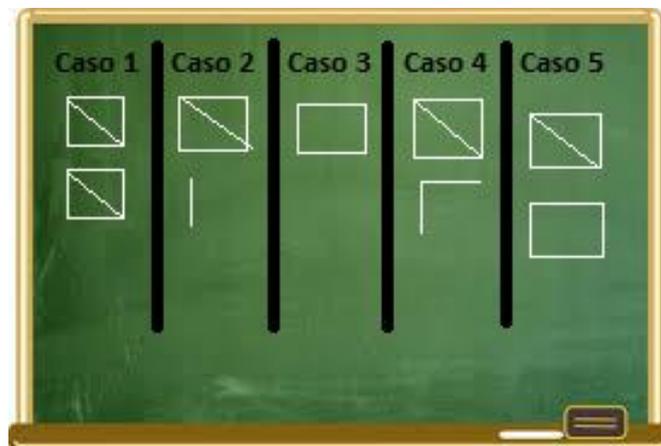


Imagen 19: Respuestas

¿Qué es lo que busco con esta pregunta? Esto tiene como objetivo identificar las posibles ideas previas de los estudiantes. Las respuestas que pueden aparecer tendrán al ojo como “emisor” de “algo” que llega al objeto para ser visto en donde la luz no cumple rol alguno en este fenómeno. También puede aparecer la idea de que la imagen se “desprende” del objeto como entidad propia, y llega hasta el ojo. A continuación, propongo algunas respuestas esperadas:

Posible respuesta 1:

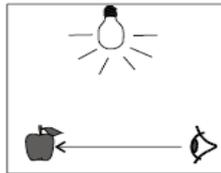


Imagen 20: Respuesta 1

En este caso, el ojo no es un receptor de luz, sino que emite “algo” que llega al objeto para ser visto. Los objetos no son fuentes secundarias de luz. La luz no cumple algún rol en este fenómeno.

Posible respuesta 2:

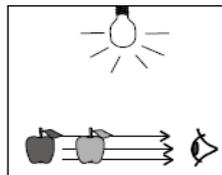


Imagen 21: Respuesta 2

Acá al igual que el caso anterior, el ojo no es un receptor de luz. La imagen se “desprende” del objeto como entidad propia, y llega hasta el ojo. Además, la luz no cumple un rol crucial.

Posible respuesta 3:

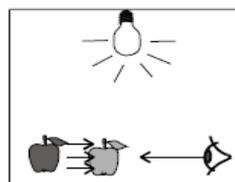
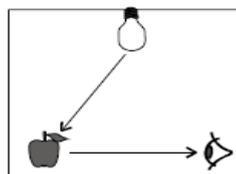


Imagen 22: Respuesta 3

El ojo tampoco es un receptor de luz. La imagen tiene las mismas características que en el caso anterior. La luz no es condición necesaria en esta descripción.

Posible respuesta 4:

Este es el caso al que queremos la mayoría de los chicos no



llegar. Lo más probable, es que dibujen estas relaciones. Y los

Imagen 23: Respuesta 4

que lo hagan, tengan una idea vaga del fenómeno.

**Momento 2 (De 15 a 20 minutos):** Luego de abrir la discusión al grupo entero para que presenten y justifiquen sus ideas, les pregunto si ante la misma situación, decido apagar la luz (Imagen 24). Con certeza, todos los chicos dirán que no pueden ver el objeto.

**CONSIGNA 2**

- a) Según tu respuesta anterior, ¿Qué pasaría si ahora apagamos la luz?
- b) ¿Se podría decir que tiene que haber luz para que el ojo vea el objeto? Si es necesario, realiza un nuevo dibujo.

Imagen 24: Actividad 2

Con esto pueden surgir concepciones levemente modificadas respecto a las anteriores, pero de gran valor ya que la luz debería aparecer como elemento fundamental en la triple relación antes descripta. Algunas de estas repuestas pueden ser:

- a. *“Vemos el objeto porque la luz llega a nuestros ojos, y nosotros la enviamos hacia la manzana para producir la visión.”*
- b. *“Vemos porque la luz le llega a la manzana para que puedan salir las imágenes de éste, y lleguen hasta nuestros ojos para provocar la visión.”*
- c. *“La visión se produce cuando la luz que llega al ojo, sale de él redireccionada y se encuentra con la imagen que emite el objeto, la cual puede hacerlo ya que la luz que le llega se lo permite.”*
- d. *“La luz llega al objeto, se refleja en él, y viaja hasta el ojo haciéndolo visible.”*

La parte (a) de esta segunda actividad está destinada a crear un conflicto en los alumnos. Se espera que los alumnos pongan de manifiesto la necesidad de que esté presente la luz en la descripción del caso, con alguna relación dentro del proceso de visión. Ahora podrían aparecer nuevas concepciones, que se pueden resumir de la siguiente manera:

Caso a:

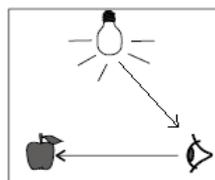


Imagen 25: Caso a

*“Vemos el objeto porque la luz llega a nuestros ojos, y nosotros la enviamos hacia la manzana para producir la visión.”*

Caso b:

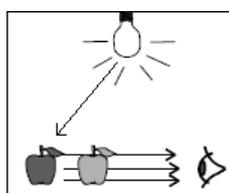
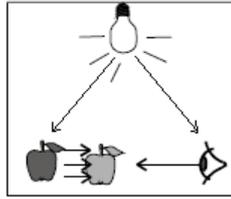


Imagen 26: Caso b

*“Vemos porque la luz le llega a la manzana para que puedan salir las imágenes de éste, y lleguen hasta nuestros ojos para provocar la visión.”*

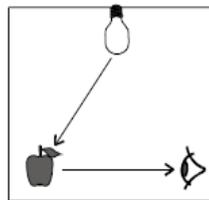
Caso c:



*Imagen 27: Caso c*

*“La visión se produce cuando la luz que llega al ojo, sale de él redireccionada y se encuentra con la imagen que emite el objeto, la cual puede hacerlo ya que la luz que le llega se lo permite.”*

Caso d:



*Imagen 28: Caso d*

El caso b, se puede desestimar, explicando que las imágenes no salen de los objetos como si fueran hologramas, por lo que sería el más fácil de desestimar.

**Momento 3 (De 15 a 20 minutos):** Para poder “desechar” los casos a y c, se propone una nueva situación, donde el objeto observado está dentro de un cuarto iluminado, y el observador (el ojo) está en otro cuarto, oscuro, observando desde una pequeña rendija, como si estuviera espiando al objeto (Imagen 29).

### ACTIVIDAD 3

En el caso de la siguiente figura, si miramos la manzana a través de la cerradura de un cuarto con una fuente de luz, pero el cuarto desde donde miramos está oscuro, ¿podremos verla? ¿Cambiaría la relación detallada en la pregunta anterior?

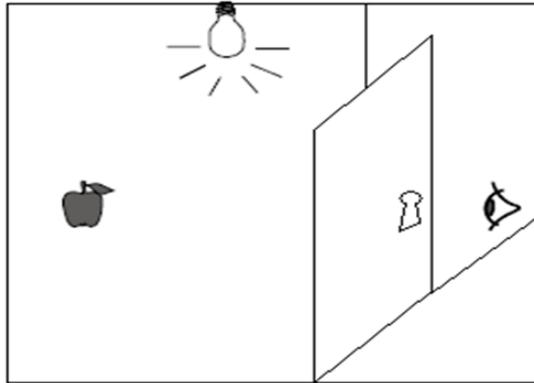


Imagen 29: Actividad 3

Esta idea de que no es necesario que la fuente de luz que ilumina al objeto, deba llegar al ojo de manera directa les debe permitir quedarse con solo una de las opciones, la d, la verdadera. Cabe destacar que, si bien no se ha llegado hasta el momento a la descripción del proceso de visión aceptado científicamente, hemos avanzado conceptualmente hasta incluir necesariamente a la luz y descartado la idea de que la misma no cumple un rol crucial.

Lo que espero con esta secuencia, es ir construyendo en conjunto con los estudiantes y, a partir de sus ideas previas, el fenómeno transmisión de la luz.

**Momento 4 (5 minutos):** Para cerrar la clase, replicamos la Imagen 23 en el pizarrón, haciendo énfasis en la importancia de cada uno de los elementos anteriores, como los fundamentales para el fenómeno de la visión. Además, dejar como tarea pensar cómo funciona una lupa, ya que la próxima clase trabajaremos sobre lentes.

### 3.1.2.2 NARRATIVA – CLASE 3

La primera clase que disfruté!

Antes de entrar al aula, verificamos el laboratorio que había estado preparando para la clase N° 4 y noté que no estaba buena la pregunta disparadora para entrar al laboratorio. Eso me desanimó un poco, no sólo por el tiempo que le dediqué a la actividad, si no por el esfuerzo en calibrar y poner a punto la experiencia. Quedábamos en que lo revisamos, pero no lo descartamos.

Durante una charla previa con el profesor titular, nos anoticia que la clase termina 15 minutos antes que lo pautado, para que los chicos no salgan tan tarde. Eso me da tranquilidad porque tengo miedo que me sobre mucho tiempo, como la primera clase.

Mientras voy al aula, repaso mentalmente el objetivo que me propuse para hoy:

1. Que los chicos puedan reconocer en la visión un fenómeno de transmisión de la luz y puedan entender cómo se relaciona la luz, el ojo y los objetos.
2. Disfrutar la clase y la de mi práctica docente. Quiero escuchar a los chicos, entenderlos y darle la voz a ellos.

Al entrar al aula, me acomodo, me tomo mi tiempo para sacar mis cosas (consiente que lo hago con tranquilidad). Antes que les pida la actividad de deber, algunos de los chicos se acercan entregarla. Me llama la atención que más de la mitad la trajo completa. Los restantes la hicieron durante el repaso de la misma y las conclusiones de sonido. Uno de los chicos se animó a leer la historia en voz alta.

Varios chicos reconocen las imágenes que puse en la tarea: son de una película. Una de las chicas se anima a resumirla rápidamente. Nuevamente, me sorprende porque esta chica no había participado hasta el momento. La misma chica, me cuenta que ella no puede hacer deberes los fines de semana, porque trabaja con su familia en el parque las Heras desde la madrugada hasta la noche. Yo le digo que no se preocupe, que la complete en clase. Luego de unos minutos, me entrega la tarea.

El resumen me lleva lo esperado. Creo lograr unir todos los conceptos, y relacionarlos con la tarea.

Hoy les digo que empezamos tema nuevo. Cuando les pregunté si se acuerdan que temas íbamos a ver (pensando que ni lo registraban), varios dijeron Luz y Sonido. Me da la sensación que me escuchan y prestan atención más de lo que creo.

Cuando presento la actividad, saco una maqueta que acompaña la actividad, les digo que van a trabajar de a pares. Pero me da la sensación que la cosa no arranca. Con una indicación acertada de mi profesor, leemos en conjunto la tarea y se dispara todo. Es un aluvión de consultas, de dudas, de respuestas y conjeturas que no me espera. Si me las esperaba en realidad, pero no en esa medida. Los chicos discuten entre ellos. Dicen una cosa, luego se arrepienten y cambian.

Cuando estamos repasando las opciones, 4 chicos me hacen notar que me pasé una de las respuestas. No era ni más ni menos que la de “hacer su propio esquema”. Incluso se animaron a pasar al pizarrón y dibujarlas. Mejor no pudo haber sido ese momento.

Durante la primera parte, los chicos llegan a discutir hasta en grupos de a 4 ó 5. Me quede sin palabras cuando les pido silencio a uno de los grupos y me responden “Tranquilo, que estamos hablando de esto”.

La segunda parte de la actividad sale disparada por los mismos chicos. Uno de ellos hace referencia a qué pasaría si apagamos la luz. Así que nuevamente discuten otro rato. Uno de los chicos me muestra sucesivas imágenes en su celular, alusivas al problema. Se enganchó de verdad.

Me doy cuenta que no estoy pudiendo cerrar ninguna idea, así que rápidamente introduzco la última parte. Mi profesor me vuelve a tirar una ayuda, pero no la supe usar.

El tiempo se me acaba, la clase termina y no pude llegar con mi planificación. Lejos de sentirme preocupado por esto, decido frenar con la discusión diciendo que continuaremos la clase siguiente desde “aquí”. Fue una decisión acertada por varios motivos:

- No forcé un cierre sólo para cumplir con mi planificación.
- No presenté mis conclusiones, si no que voy a esperar hasta la siguiente clase para que los chicos saquen la conclusión.
- Los chicos ya estaban cansados, habían participado activamente casi 1 hs. Cualquier cosa que saliera en ese momento iba a pasar desapercibida.

Me doy cuenta que cada vez participan más chicos. La clase se hace más inclusiva, algo que me venía preocupando. La clase termina y me queda una sensación muy distinta a la última vez. Me siento conforme, satisfecho, con ganas de volver y seguir mejorando. Claramente me falta un montón. Le estoy dedicando más tiempo a escucharlos y entenderlos. Me sigue faltando dejarlos discutir entre ellos.

Una cosa más que me llevo: las actividades con opciones son un recurso valioso para disparar actividades!

### 3.1.2.3 GUIÓN CONJETURAL – CLASE 4

El objetivo de esta clase es entender el funcionamiento de una lente (convergente) para luego relacionarlo con el ojo humano, los anteojos y las distintas anomalías de la vista. Eventualmente podremos comentar sobre otras lentes.

La idea previa que está asociada a esto es:

- Cuando la luz pasa por una lente, lo que se agranda es la luz. (Driver, R.)

**Momento 1 (De 15 a 20 minutos):** La clase comienza preguntando quién se acordó de la tarea. Había que investigar cómo funciona una lupa. Puede que no hayan investigado (en google básicamente) pero me animo a conjeturar que muchos han tenido alguna experiencia previa con lupas, sobre todo en su niñez. Si bien teníamos variadas lentes en el laboratorio, creo recordar que no contábamos con una lupa. Esto debo chequearlo cuanto antes.

Pero antes de pedirles que me cuenten lo que averiguaron, les pregunto cómo está hecha una lupa, es decir, cuáles son sus partes. Mientras ellos me dicen, yo la voy dibujar en el pizarrón. Acá lo que creo que es importante es detenernos e indagar sobre como creen que es la lente en sí: Plana, cóncava, convexa. Claro que no van a decir estas palabras, pero tal vez si puedan decir que tiene una “pancita” o esta “doblada”. Exagerando el dibujo y extrayendo solo la lente, mostraremos algunas de las lentes que tenemos en el laboratorio (solo las biconvexas).



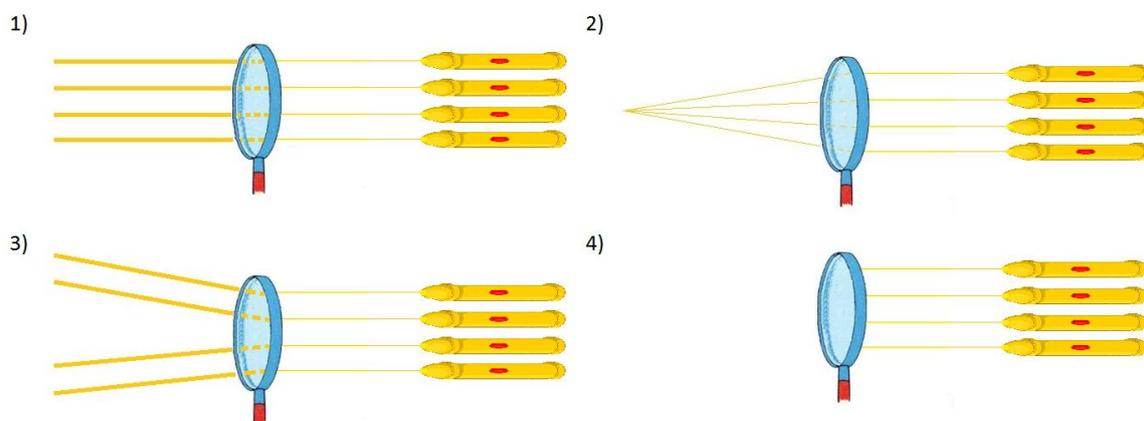
*Imagen 30: Lentes*

A continuación, volvemos a la pregunta original, sobre cómo funciona una lupa. Acá lo que espero que me digan es algo relacionado a que la lupa concentra (une, junta, agrupa, cualquier termino estaría bien) los rayos de luz (o sol). No creo detenerme en el “*porqué*” de cómo es que se desvían los rayos de luz dentro de la lente. Si surge la pregunta, tal vez la pueda patear para más adelante diciendo que lo vamos a ver en las próximas clases.

Algo importante es que no voy hacer énfasis en lo que pasa entre el ojo y la lente (imagen virtual) si no, en lo que pasa después de la lente.

Les entrego una consigna rápida como la de la Imagen 31 para resolver de a pares, lo que me permitirá detectar cuáles son sus ideas sobre la lupa para luego contrastarlas con una experiencia.

**CONSIGNA 1:** ¿Cómo se comportan los rayos de luz del sol, luego de que pasan por la lupa? Justifiquen su respuesta.



- 1) Los rayos pasan de manera directa y se hacen más gruesos al pasar por la lupa.
- 2) Los rayos se concentran en un punto.
- 3) Los rayos se hacen más gruesos y la luz se agranda al pasar por la lente.
- 4) Otro: Haga y explique su propio esquema.

Imagen 31: Actividad 1

**Momento 2 (5 minutos):** Dejo pasar unos minutos para que completen la actividad, y les pregunto qué respondieron. La opción 4 será muy poco usada pero es importante ponerla por completitud. La opción 1 tiene poco de intuitivo por lo que será muy poco elegida y fácil de descartar cuando hagamos la experiencia. La opción 3 puede confundir si piensan que los rayos se agrandan al pasar por la lente para así agrandar la imagen. Nuevamente, esto lo podremos descartar con la siguiente experiencia. Quedan entonces, una única opción la cual vamos a contrastar con la siguiente experiencia.

Con una lupa o lente, una fuente de luz, una pantalla y un banco de montaje, me las arreglo para armar la configuración que se muestra en la Imagen 32.

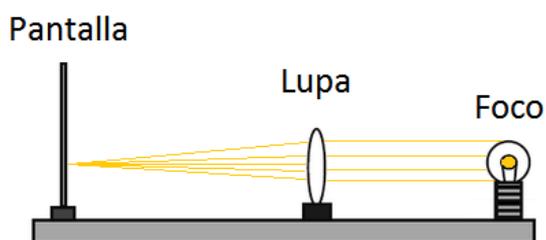
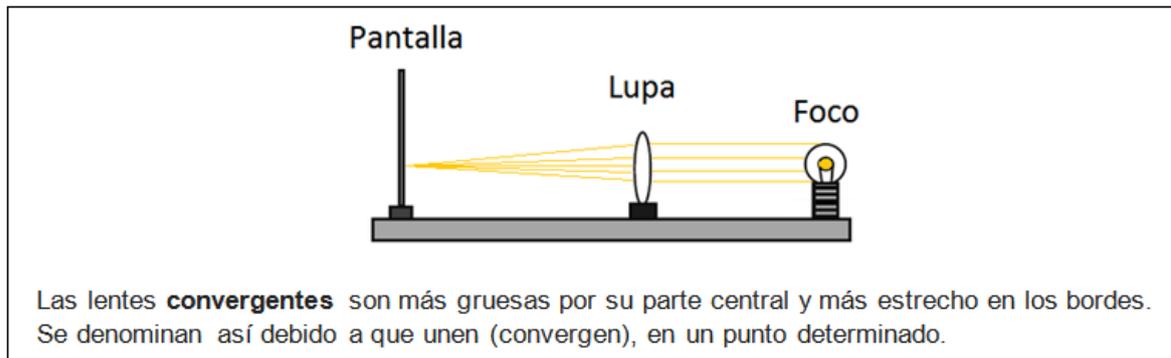


Imagen 32: Configuración Actividad 2

**Momento 2 (5 minutos):** Con esta experiencia cerramos la clase, concluyendo de que este tipo de lentes con dos “pancitas” se llaman lentes convergentes por que hacen converger los rayos de luz en un único punto, es decir, que además de concentrarlos, los agrupa en un solo lugar.

A modo de resumen, les pido que peguen el siguiente papel en sus cuadernos, el cual yo llevaré impreso y recortado para cada alumno:



*Imagen 33: Resumen Lente Convergente*

Queda como tarea pensar qué tiene que ver esta lupa, con el ojo humano.

### 3.1.2.4 NARRATIVA – CLASE 4

Como la tormenta después de la calma, parece que después de una buena clase viene una regular.

Comparada con la clase del miércoles pasado, me doy cuenta es no me siento ni defraudado, ni vapuleado ni desmotivado. Pero claro está, que no fue la clase que me todos esperábamos. Luego de una muy buena clase previa, esperaba poder mantener el nivel de participación e interacción. No pude conectar al 100% lo planificado durante la mañana.

Al inicio de la clase, les comento de la tarea que me lleve, les digo que va a llevar nota. Algunos que quedaban sin entregar, me las acercaron hasta el escritorio. Quedan muy pocos alumnos sin finalizar la tarea.

Cuando estamos por empezar, noto que ya hay varios chicos charlando del tema. Uno me pregunta si vamos a continuar con luz. Le digo que sí, hoy vamos a cerrar el tema y automáticamente me cuenta la anécdota que la noche anterior se levantó con todo oscuro y no veía. Esto en referencia a lo que estábamos estudiando en clase. Le pedí que lo cuente en voz alta.

Cuando dibujo los esquemas resultantes de la discusión anterior, les pido que me digan que significan las flechas. Podemos identificar varias. La que costó un poco más, es la flecha objeto-ojo. Costó darle sentido, pero lo bueno es que una de las chicas pudo encontrar las palabras para decirlo, y así ayudar a otro de los chicos al que no le salían o se trababa (o lo confundía yo con mis repreguntas).

Podemos descartar algunos de los diagramas, pero me complico (y los complico) a los chicos cuando hago múltiples representaciones de lo mismo, pensando que esto les puede aclarar el panorama. Esta conclusión surge de la charla posterior a la clase, pero me da lugar para reflexionar sobre esto. Lo que yo creo que aclara, puede ser clarificador sólo para mí.

Creo que el peor momento de la clase fue cuando apareció un intento de relacionar la luz con el sonido. Tire preguntas que iban a nadie, aparecieron respuestas descolgadas que no las supe pescar. Eso pudo haber confundido y claramente no aportó nada a nadie. La clase cayó en un pozo, prefiero cerrar, intento armar la conclusión entre todos usando sus palabras. No recuerdo si aportaron mucho o poco a la conclusión. Me hace falta ver el video para eso. Pude cerrar, apareció una explicación acorde al modelo que construimos entre todos.

Les digo que la clase que viene vamos al laboratorio. Pero los confundí, porque primero dije que los iba a venir a buscar al aula y después dije que íbamos a revisar unas pautas antes de ir. Hasta yo me mareé.

Que los chicos participen todo el tiempo y todas las clases es difícil. Incluso puede no depender 100% de profesor. Pero enredarse, confundirse, bloquearse y ponerse nervioso si! También estoy seguro que es algo que se puede entrenar y mejorar. Más allá de que la performance del profesor (yo) en el aula no fue la esperada, me quedo con lo positivo de hoy:

- Los chicos siguen enganchados con la propuesta.

- Los chicos siguen participando.
- Los chicos están cumpliendo sobradamente.

Está faltando que yo pueda cumplir con mis expectativas, al menos dos clases consecutivas. La semana que viene tengo esa posibilidad.

Comentario: Así me siento cuando me voy de las clases los martes y los miércoles:



Imagen 34: Estado de ánimo

### 3.1.2.5 GUION CONJETURAL – CLASE 5

Mi objetivo para esta clase de hoy es:

- Que los chicos puedan reconocer el fenómeno de la refracción de la luz desde el modelo de rayo de luz.

Otras acciones que pretendo llevar a cabo son:

- Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes en torno al fenómeno de la refracción de la luz.
- Realizar un experimento demostrativo de la refracción de la luz.
- Utilizar el laboratorio como recurso didáctico y motivador.

La idea previa que está asociada a esto es:

- Los estudiantes no consideran, en la mayoría de los casos, tanto en la reflexión como en el de la refracción la ley que dice que el rayo incidente, el rayo reflejado el rayo refractado y la normal están en el mismo plano. (Julia Gil Llinás, 2003)
- El alumno considera que la refracción ocasiona siempre un cambio de dirección en el haz luminoso, obviando el caso de incidencia normal del haz luminoso sobre la frontera entre dos medios. (Julia Gil Llinás, 2003)

**Momento 1 (20 minutos):** La parte inicial de la clase, será en el aula. Luego continuaremos en el laboratorio. Hago una introducción al tema, recordando que la clase pasada habíamos estado hablando de algunos fenómenos que ocurrían con la luz. En particular habíamos dicho que para ver una manzana, la luz proveniente de una fuente (el foco) tenía que “rebotar” en la manzana, para que luego pueda llegar hasta nuestros ojos. Alguien dijo reflejar, como sinónimo de rebotar. Y así fue como escribimos una conclusión. Podríamos incluso animarnos a definir esto de la reflexión:

*“Definición: la reflexión es un fenómeno que ocurre cuando la luz al llegar a una superficie cambia de dirección regresando al medio de dónde provenía.”*

A continuación, podríamos preguntar qué ejemplos conocen.

*“¿Se acuerdan de algún ejemplo? ¿Conocen algún otro?”*

Esto pasa en cualquier medio que se mueva la luz.

*“¿En qué medios puede transmitirse o moverse la luz?”*

Seguro se va a relacionar con los medios que ya conocen por el sonido. Es muy probable que aparezca el vacío, podemos buscar la diferencia con el sonido.

Puedo armar un cuadrado comparativo en el pizarrón, y completarlo con ellos a medida que vayan saliendo las respuestas. Puedo escribir yo las del sonido.

	Sonido	Luz
Gaseoso	Si	Si
Vacío	No	Si
Sólido	Si	Algunos
Líquido	Si	Algunos

Tabla 3: Cuadro comparativo

*“¿Qué pasa en el aire? ¿Se puede propagar la luz?”*

Claramente espero que digan que si

*“¿Qué pasa en el vacío? ¿Puede la luz viajar por el vacío? ¿O le pasará como al sonido?”*

El otro día, uno de los chicos dijo que no podía viajar por el vacío, así que si alguno lo vuelve a decir, puede decir lo siguiente.

*“Aja, ok. Entonces, ¿Vos me decís que si yo viajo a la luna, y miro hacia el cielo no voy a ver nada porque ahí afuera hay vacío? ¿Eso me decís?”*. Y espero en silencio un ratito.

Puedo traer a colación la luz del sol que llega a la tierra. *“¿Qué pasa con la luz del sol? Es decir, “¿Que hay entre la tierra y el sol?”*

Seguro me van a decir que nada, o sea, vacío.

*“¿Entonces como hace la luz para llegar desde el sol, hasta la tierra? ¿Por dónde viaja?”*

Creo que con ambos ejemplos quedara claro que la luz, a diferencia del sonido, puede transmitirse por el vacío.

*Ahora bien, “¿Y en los sólidos? ¿Puede propagarse la luz?”*

Como depende si el material es opaco o translucido, podemos hacer esa aclaración.

*“Los cuerpos translucidos son aquellos a través de los cuales pasa la luz aunque disminuida, por ejemplo:*

1. Algunos vidrios
2. Algunos tipos de plásticos

*¿Se acuerdan de algún otro?*

*Mientras que los cuerpos opacos son aquellos que impiden el paso de la luz en su totalidad, por ejemplo:*

1. La madera
2. Los metales

*¿Se acuerdan de algún otro?”* Acá espero que me digan el espejo. Si no sale, puedo preguntarles si conocen un tipo de sólido, en el cual la luz no puede pasar pero si reflejarse muy bien.

Podemos hacer un esquema de luz y espejo solido (en horizontal) como el de la Imagen 35.

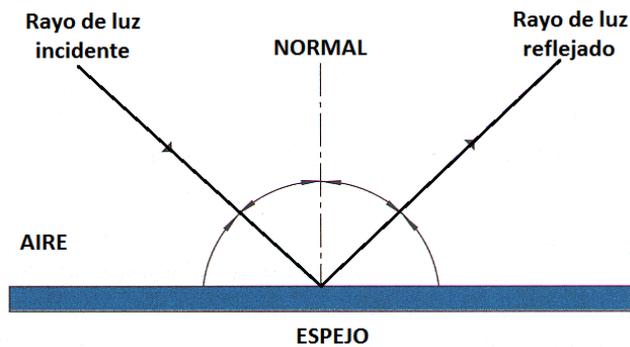


Imagen 35: Refracción

“Luz llega al sólido, se refleja, pero no se propaga y vuelve al medio de dónde provino. ¿Y en el agua? ¿Puede propagarse la luz en el agua?”

También espero que me digan que sí. Si aparece alguna duda, puedo preguntar qué pasaría si estoy nadando en una pileta, y miro hacia arriba (la superficie).

También vale la pena aclarar que hay líquidos en los que no se transmite el agua. El petróleo por ejemplo.

“Ahora bien, ¿Que creen que pasa, si en lugar de encontrarse con un medio en el cual no se propaga, como el espejo, la luz se encuentra con un medio en el que si se propaga?”

“¿Se les ocurre de algún ejemplo?”

Pueden decir algo de un charco de agua, de un vaso con agua, o de la atmosfera.

“Lo del charco esta difícil hacer en la escuela, les diría yo. Ir a la atmosfera no nos dejan y es caro... pensemos en el vaso. Quiero que pensemos juntos, que pasa cuando un rayo de luz que viene del aire llega a un vaso con agua, y la luz entra en el agua.”

**Momento 2 (15 minutos):** Para ello les propongo la actividad de la Imagen 36, con la cual espero identificar sus ideas acerca de la refracción. La misma la resolverán en grupos, tal como harán el laboratorio. Eventualmente puedo entregar dos copias por grupo, por si tienen ideas muy distintas y no pueden llegar a un acuerdo.

**CONSIGNA 1:** ¿Cómo se comporta el rayo de luz, cuando cambia de medio? Por ejemplo, cuando pasa del aire al agua. Justifique su respuesta.

- 1) La totalidad del rayo pasa de manera directa, desviando su dirección al ingresar al agua.
- 2) Parte del rayo se desvía cuando ingresa al agua, y otra parte se refleja en la superficie del agua.
- 3) La totalidad del rayo pasa de manera directa, manteniendo la misma dirección.
- 4) La totalidad del rayo se refleja al llegar a la superficie del agua.
- 5) Otro: Haga y explique su propio esquema.

Imagen 36: Actividad 1

Espero unos minutos para que puedan discutir entre ellos y completar la actividad. A continuación les pregunto qué respondieron, es decir, que creen que sucederá justificando su elección.

Posible respuesta a la opción 1: Aquí consideran que solo hay refracción.

Posible respuesta a la opción 2: Sería el caso correcto.

Posible respuesta a la opción 3: Aquí el rayo de luz sería como algo rígido o sólido, el cual no se ve modificado por la presencia del agua.

Posible respuesta a la opción 4: Aquí consideran que solo hay reflexión.

En la última opción, podrían dibujar el rayo refractado con un ángulo menor al de incidencia, como en la Imagen 37:

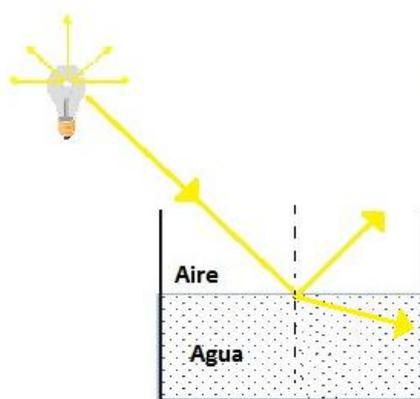


Imagen 37: Opción 4

No lo descartaría, ya que sería un caso posible si la relación entre los índices de refracción es la adecuada.

*“Yo lo que les propongo es trabajar con un tipo de luz que nos permita ver el rayo de luz y su trayectoria. Y para poder hacer esto, les propongo que vayamos al laboratorio.”*

Durante las observaciones y la misma práctica, junto con mi par pedagógico, visitamos en varias oportunidades el laboratorio. En todas ellas revisamos el equipamiento y lo pusimos en marcha para conocer no solo el estado en el que se encontraba, sino que también poder preparar y diseñar posibles actividades para los chicos.

Como no sé cuántas veces han ido al laboratorio, quiero alertarlos sobre las precauciones y cuidados que debemos que tener.

Les contaré que trabajaremos con láseres, los cuales son muy dañinos para los ojos si los miramos de manera directa. Les contaré que estaremos trabajando con equipos que son de todos, por lo que tenemos que tener especial cuidado con el manejo para evitar romperlos. Les diré que hay otros experimentos en curso, los cuales están señalados, por lo que está prohibido tocarlos. Por último, trabajaremos en 4 grupos.

**Momento 3 (10 minutos):** Ya en el laboratorio, es momento de hacer la experiencia.

Les entrego una hoja de laboratorio, como la de la Imagen 38. Allí podrán encontrar los pasos a seguir para realizar la experiencia. Les pediré a los profesores y a mi compañero que cada uno asista a un grupo, con el fin de orientarlos durante la experiencia.

Al llegar al paso 4, deberán frenar. Volveré a preguntar sobre su predicción. Una vez realizado esto, les pediré que continúen con los restantes pasos.

**ACTIVIDAD DE LABORATORIO**



**NO MIRE DE FORMA DIRECTA AL LASER. PUEDE DAÑAR SUS OJOS PARA SEMPRE. SON LOS UNICOS QUE TIENE. CUIDELOS!**



**No se olviden de disfrutar del laboratorio!**

1. Prenda el equipo laser.
2. Marque con lapicera un punto sobre la hoja, en el lugar donde incide el láser.
3. Coloque el vaso precipitado sobre la marca, de tal forma que ambos queden centrados.
4. Verifique que el láser continúa en el punto marcado en la hoja. De ser necesario, puede volver a alinearlos.

**FRENE – NO CONTINUE HASTA INDICACION DEL PROFESOR**

5. Suavemente, coloque la mezcla en el vaso precipitado.
6. Verifique si el láser continúa sobre el punto.
7. Observe la trayectoria del láser, a través de la mezcla.
8. ¿Coincide la experiencia con su predicción? \_\_\_\_\_
9. **¿Qué les ayudo a decidir el experimento?** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
10. Apague el equipo.

*Imagen 38: Actividad de laboratorio*

**Momento 5 (10 minutos):** Es probable que no pueda hacer el cierre que corresponda, ya que la clase dura 15 minutos menos de lo esperado. Así que les vuelvo a preguntar:

***¿Qué les ayudo a decidir el experimento?***

Es importante que pueda “pescar” estas conclusiones, ya que me servirán para tener una idea con que me voy a encontrar la siguiente clase y allí hacer el cierre.

*Para cada material hay un número que le vamos a llamar índice “n” y que cada material tiene el suyo. El vacío tiene un “n”, el aire tiene otro, el agua otro, y así. Cuando la luz cuando sale de un medio y entra en otro (como en el caso del aire y el agua), puede cambiar su dirección. Este cambio se debe a una variación en la velocidad de la luz. Es decir, venia por el aire a una velocidad, y cuando llega al agua, su velocidad cambia. La velocidad disminuye si el nuevo medio tiene un índice “n” más grande (es más denso que el anterior) y aumenta la velocidad cuando el “n” es más pequeño (menos denso). Este*

*cambio de velocidad va siempre acompañado de una desviación del rayo luminoso, respecto a la normal. Y eso es lo que vemos en el experimento.*

### 3.1.2.6 NARRATIVA – CLASE 5

Hoy llegue al colegio 15:30 para poder poner a punto el laboratorio. Hoy vamos a ver refracción. Por suerte cuento con la ayuda de mi compañero de MOPE quien no sólo me ayudo con el armado y puesta a punto del laboratorio, si no también durante la ejecución del mismo. Nos llevó casi 2 horas armar sets. En principio voy a usar 3, y tener uno de respaldo por si algo falla o sale algún imprevisto.

Repaso un poquito la clase, miro las ideas principales y ya me preparo para entrar. Hoy sé que va a ser una buena clase, no sólo porque la actividad propuesta es llamativa e interesante, si no por el condimento adicional que tiene ir al laboratorio.

Antes de entrar al aula me doy cuenta que cambie la mochila, y me olvide los marcadores. Luego de los nervios, me acuerdo que las preceptoras tienen para prestarme. También le puedo pedir al profesor que me preste el suyo. Fue lo segundo lo que me salvo!

Mientras esperamos que llegue el profesor, noto que casi todos los chicos salen corriendo del aula. Le pregunto a uno de mis alumnos que es lo que pasa y me responde que dos estudiantes del último año estaban peleando en el patio. Es la primera vez que ocurre durante mi práctica y observaciones. Pensé que esto iba hacer que los chicos entren alterados y desconcentrados. Pero lejos de eso, sólo entraron un poco bulliciosos. Algunos de los chicos llegan unos minutos tarde.

Mientras me dispongo a arrancar retomando algunas de las ideas de la clase anterior, una de mis alumnas esta parada afuera, en la puerta despidiendo a quien pareciera su pareja. En ese momento veo algo que ya había visto instantes antes en el segundo piso. Esto me descoloca de tal forma que no logro conectar mis ideas, por momentos hago preguntas que no tiene sentido, enredadas diría yo. Me cuesta concentrarme y los chicos lo perciben. Se dispersan más de lo habitual.

No recuerdo cómo, pero me sale la pregunta que quería hacer. Y los chicos comienzan a participar. Ya todo comienza a fluir: logramos avanzar, hacer un resumen y presentar la actividad. Sale lo de la luz en vacío, se abre la discusión e intento quedarme callado para que entre ellos discutan. Me parece que siempre me responden a mí, y por más que intente quedarme en silencio, me siento obligado a responder. Me tomo más tiempo de lo acostumbrado (creo) e intento mediar las respuestas. La discusión estuvo buena.

Un apartado especial para una de las chicas que hasta el momento no quería participar y siempre se mostraba muy reacia a mis clases. Hoy participó y por voluntad propia. Pese que no quiso dibujar, se animó a decir alguna respuesta e intervenir en dos oportunidades. Lo tomo como un logro más, para esta propuesta didáctica. Mi sentimiento fue de satisfacción personal.

Les propongo ir al laboratorio. Algo que podía suceder, según charlamos internamente con la cátedra, era que “perdiéramos” algunos de los chicos camino al laboratorio. Es decir, que algunos se escondieran o se escaparan. Pero no. Todos estaban allí.

Me doy cuenta que fue acertada la decisión de armar los equipos al medio de los bancos de prueba. Me doy cuenta que fue una buena decisión armar un cuarto equipo, ya que lo utilizamos. También me doy cuenta que debería haber armado al menos 1 equipo más ya

que algunos de los chicos quedaban en las puntas y no estoy seguro de cuanto podían ver o participar.

Si bien todos hablaban en voz alta, se pudieron dar algunas indicaciones, pudimos retomar las predicciones antes de la experiencia propiamente dicha. Me hubiese costado mucho hacerlo sin la ayuda del resto de los profes, ya que cada uno estaba con un grupo de trabajo, guiándolos y atendiendo algunas consultas.

Por momentos pude notar el gran interés de muchos de los chicos por la experiencia. Me pareció ver chicos colgados unos de otros para observar el fenómeno. Realmente estaban interesados en saber qué pasaba. Pudimos hacer una mínima conclusión, pero también fue acertada la decisión de realizar la explicación en la siguiente clase.

En síntesis, fue una muy buena clase salvo por los primeros minutos en los cuales estuve totalmente desconectado, desconcentrado y descolocado. Me voy contento, satisfecho y entusiasmado.

### 3.1.2.7 GUIÓN CONJETURAL – CLASE 6

Mi objetivo para esta clase de hoy es:

- Que los chicos puedan reconocer el fenómeno de la refracción de la luz desde el modelo de rayo de luz.
- Repaso previo al examen.

**Momento 1 (15 minutos):** Si no pude hacer el cierre correspondiente del laboratorio, me tomaré los primeros minutos para volver a entender lo que dijeron los chicos.

*“Habíamos quedado en lo siguiente: ¿Qué les ayudo a decidir el experimento?”*

Acá les pregunto a algunos de los chicos (a los que se quedaron con la hoja de laboratorio) que habían escrito como conclusión. Luego, viene la siguiente explicación. Podría imprimir una para cada uno, y leerla en conjunto como cierre.

*Para cada material hay un número que le vamos a llamar índice “n” y que cada material tiene el suyo. El vacío tiene un “n”, el aire tiene otro, el agua otro, y así. Cuando la luz cuando sale de un medio y entra en otro (como en el caso del aire y el agua), puede cambiar su dirección. Este cambio se debe a una variación en la velocidad de la luz. Es decir, venía por el aire a una velocidad, y cuando llega al agua, su velocidad cambia. La velocidad disminuye si el nuevo medio tiene un índice “n” más grande (es más denso que el anterior) y aumenta la velocidad cuando el “n” es más pequeño (menos denso). Este cambio de velocidad va siempre acompañado de una desviación del rayo luminoso, respecto a la normal. Y eso es lo que vemos en el experimento.*

**Momento 2 (De 10 a 15 minutos):** Les aviso que la semana que viene tendremos prueba, y que la haremos de a 2. Realizamos un repaso de lo visto hasta el momento. Los temas que entraran son:

- Sonido
  - ¿Qué es?
  - ¿En qué medios puede propagarse y en cuáles no?
- Luz
  - ¿Cómo vemos los objetos? Relación Luz-Objeto-Ojo
  - ¿En qué medios puede propagarse y en cuáles no?
  - ¿Qué sucede cuando cambia de medio de propagación?

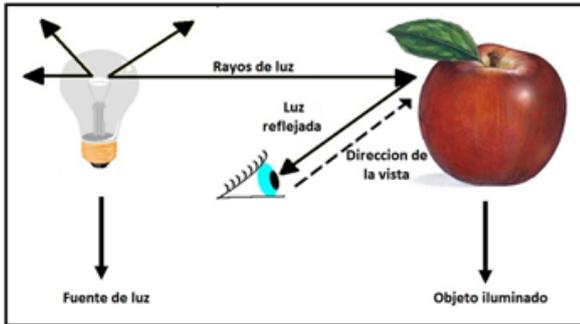
Puedo preparar un resumen en una hoja y entregárselos junto con una explicación de cada caso, en clase. La propuesta es similar a la de la Imagen 39.

**RESUMEN SONIDO**

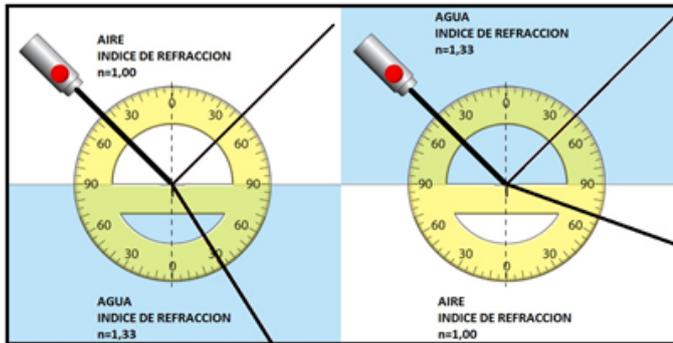
DEFINICION	MEDIOS	SE TRNSMITE
Cuando un cuerpo vibra, debido a un golpe por ejemplo, produce una perturbación en el medio que lo rodea. Esta perturbación se transmite por ese medio, hasta llegar al oído. Dicha perturbación, es el sonido.	Líquidos (como el agua)	SI
	Sólidos (como en la pared)	SI
	Gaseosos (como el aire)	SI
	Vacío (como el espacio exterior)	NO

**RESUMEN LUZ: REFLEXION y REFRACCION**

DEFINICION	MEDIOS	SE TRNSMITE
<b>Reflexión:</b> Es un fenómeno que ocurre cuando la luz llega a una superficie y cambia de dirección regresando al medio de dónde provenía.	Líquidos (como el agua)	SI
	Líquidos (como el petróleo)	NO
<b>Refracción:</b> Cuando la luz cuando sale de un medio y entra en otro, puede cambiar su dirección de propagación. Este cambio se debe a una variación en la velocidad de la luz. Este cambio de velocidad va siempre acompañado de una desviación del rayo luminoso.	Gaseosos (como el aire)	SI
	Vacío (como en el espacio)	SI
	Sólidos Translucidos (como el vidrio)	SI
	Sólidos Opacos (como en la pared)	NO



La luz proveniente de una fuente, llega hasta un objeto. Parte de esta luz es reflejada hacia la dirección de la vista (ojo).



Cuando la luz cuando sale del láser, se transmite por el aire hasta llegar a un nuevo medio, que es el agua. Al llegar a la superficie del agua, parte de la luz es reflejada hacia el aire (*fenómeno de reflexión*), y otra parte es transmitida al agua (*fenómeno de refracción*).

Imagen 39: Resumen

### 3.1.2.8 NARRATIVA – CLASE 6

Hoy la clase es corta y tengo que cerrar la clase de laboratorio. Quiero saber que entendieron de la experiencia y para qué les sirvió. También tengo que hacer un repaso ya que la siguiente clase haremos una evaluación. También tengo el objetivo de que esta clase sea satisfactoria a nivel personal, ya que no he podido hasta el momento salir conforme los días miércoles.

Los chicos están claramente más tranquilos que ayer. Así que rápidamente, todos, nos disponemos a trabajar.

Armo el dibujo de la experiencia y retomo las tres posibles conclusiones que habíamos escrito antes de ir al laboratorio. Más de un grupo había predicho la opción correcta, pero no recuerdo cual fue la razón de elegir esa opción.

Tengo un blanco en mi memoria de algunos minutos de la clase me parece. Sólo puedo recordar que luego del dibujo ya estábamos dando la explicación, la referencia a la densidad y la definición del “n”. Recuerdo que una de las chicas estaba muy participativa, preguntando “¿Qué pasaría si uso...“ tal o cual líquido.

De hecho hoy participaron varios chicos y durante los 40 minutos de la clase. Incluso, y para satisfacción personal, logre finalmente incluir, de cierta manera, a dos chicas que hasta el momento no querían participar. No sólo me entregaron la tarea (de la clase 2), sino que me preguntaron dudas puntuales, se animaron a dibujar en sus carpetas parte de lo que estábamos discutiendo. La apoteosis de la situación fue cuando decidieron participar en clase dando su opinión respecto a no me acuerdo bien qué. Qué me importaba respecto a qué. Estaban participando!

Sigo notando que los chicos usan el celular, pero mucho menos que durante mis observaciones. Muchos de los que lo usan, están participando activamente en clase. La verdad, es que paso a un plano secundario ya.

Vamos con el repaso, les entrego un resumen que preparé sobre todo lo que vimos juntos. Lo de sonido sale bien, fluye. Un poquito trabada la definición, pero los conceptos y las ideas las tienen.

La parte de reflexión la paso volando porque quiero hacer una aclaración sobre un caso particular que no vimos en el laboratorio. Logro decir algo pero se me acaba la hora. El resumen entró. Pero me faltaron 3 minutos creo. Fueron los 3 minutos que invertí en mis dos “nuevas” alumnas. Supongo que la clase que viene, me tomaré 10 minutos para revisar esta parte de refracción.

Hoy me voy mucho más contento y satisfecho. Más profesor (un poquito) y menos alumno.

### 3.1.2.9 ANALISIS BLOQUE 2

Este segundo bloque llega para traer un poco de luz a la práctica, de la mano de la refracción y reflexión. Será el bloque central y columna vertebral de la experiencia docente, en donde se producen los mayores aprendizajes, tanto para los estudiantes como el practicante.

Si bien hubo clases que no conformaron al practicante y a la cátedra, esta parte de la experiencia docente se caracteriza principalmente por el cambio de actitud del docente. Puede verse reflejado en el manejo de los tiempos áulicos como así también la manera de interactuar con sus alumnos y, no menos importante, por el sentimiento mismo de entrar al aula con el fin de disfrutar cada clase.

Por primera vez aparece el recurso de las opciones frente a un problema. Recurso que se potencia con la propuesta de generar su propia explicación al agregar una nueva opción que no fue contemplada por el practicante. La implementación y ejecución de este medio, abre la posibilidad de generar nuevas discusiones y revisar concepciones de los estudiantes, pocas veces tenidas en cuenta.

Se nota un nivel de participación alto. Más de la mitad de los chicos continúan interesados en la propuesta y esto puede verse en al menos 3 hechos concretos:

- Los chicos se callan entre ellos para escuchar la explicación de otro compañero o el profesor.
- Estudiantes que no habían participado hasta la clase 4, comienza a participar.
- No menos importante, aparece el tiempo para que ellos puedan expresarse.

Comienza a notarse una gran diferencia con el bloque anterior. Aparecen los gestos e intenciones por parte del practicante para darles y facilitarles el lugar protagónico a los estudiantes. Es aquí donde ellos comienzan a debatir entre pares, donde confrontan sus saberes e ideas previas sobre algún fenómeno en particular. Es en este bloque, en donde los estudiantes comienzan a consensuar respuesta a través de los trabajos grupales y puesta en común.

Cada guion conjetural finaliza al entrar al aula, y es en este bloque en donde eso se pone de manifiesto. Las clases comienzan a fluir de manera distinta, de una manera más natural y desestructurada. Esto se debe a que se intenta tener presente el objetivo específico de cada clase, pero el guion se va adaptando a la clase, y no al revés.

Durante esta etapa se hicieron no menos de 4 visitas al laboratorio de la escuela. Se armaron y planificaron múltiples experiencias de laboratorio pudiendo así corroborar el tiempo y preparación que se necesita para llevar a cabo esta actividad. La ayuda del par pedagógico facilitó en gran medida esta puesta en marcha.

De aquí proviene lo que puede considerarse el mejor momento de toda la práctica. Tanto la actividad previa en el aula, como la pregunta disparadora para invitarlos al laboratorio, fueron fundamentales para que el impacto de la experiencia tuviera el resultado que tuvo. Un aluvión de predicciones plasmadas en el pizarrón, con producciones propias guiadas por las opciones. Un frenesí de algunos estudiantes por participar en el experimento, que gracias a los videos, pudo verse más tarde a chicos colgados unos de otros para ver la experiencia.

Un apartado para el recuso de los videos. Durante el primer bloque, este recurso no fue utilizado como se esperaba. Esto se debió principalmente, a la falta de tiempo del practicante. Cabe destacar que los archivos estuvieron disponibles siempre en tiempo y forma, pero dado a la simultaneidad de tareas que se estaban llevando a cabo por parte del practicante, no pudieron ser analizados durante esta primera etapa de la práctica. No así para este segundo bloque. A veces con un poco de vergüenza, y otras con sorpresa, se pudieron analizar todos los registros fílmicos. Puede concluirse que el valor agregado de este recurso es sumamente importante para la práctica docente. Permite un realizar un análisis diferido de aquellas cosas que salieron mal, para intentar no repetirlas, como así también poder dar cuenta de las cosas que se “escapan” por no poder escuchar a todos los estudiantes al mismo tiempo. También da la posibilidad de revisar los aciertos y entender por qué y cómo es que funcionaron correctamente.

Vale la pena traer un ejemplo de esto. El mismo sucedió en la clase 2 y como puede verse en el video 0070.MTS partir del minuto 22:00 y hasta el minuto 25:10, como los chicos charlan entre ellos y hacen conjeturas sobre lo que va a pasar. Puede verse la cara de asombro y expectativa de uno de los estudiantes. Se puede dar cuenta del interés y ansiedad que genera la prueba cuando en lugar de ir directo a la experiencia, se hacen las predicciones correspondientes. Esto puede notarse en comentarios como el siguiente:

-“A ver, probá! Probá primero y después especulamos” dice uno de los alumnos (min 22:07).

-“Dele profe, hable” dice un segundo alumno (min 22:17).

-“Ta buenismo esto, siento que me vibra el dedo” (min 25:01), dice un estudiante, mientras sujeta el hilo.

-“¿Y vos escuchas?” Le pregunta un estudiante a la alumna que estaba haciendo la experiencia (min 25:04).

Durante alguna parte de la experiencia (min 0:56 del video 0071.MT) hay al menos 4 alumnos simultáneamente tocando el hilo y un total de 6 alumnos participando de la experiencia de forma activa. Un de las estudiantes que está participando, intenta convencer a sus compañeros diciendo “Ay fuera de joda, si vibra!”

Volviendo al uso de los laboratorios, y para finalizar, se puede afirmar que su uso no solo potencia la creatividad de los estudiantes durante la etapa de predicción, si no que el poder de incentivo y motivación que genera, es de gran valor para todos los actores involucrados. Un último aprendizaje de esta etapa, es la importancia de retomar las predicciones de los chicos, previo a la demostración del fenómeno en el laboratorio.

### 3.1.3 BLOQUE 3

#### 3.1.3.1 GUION CONJETURAL – CLASE 7

Mi objetivo para esta clase de hoy es:

- Hacer un pequeño repaso sobre refracción.
- Realizar una evaluación sumativa sobre los temas vistos en clases.
  - Criterios de evaluación:
    - Uso pertinente de los conceptos trabajados en clase.
  - Objetivos de la evaluación:
    - Asociar el concepto de sonido a una perturbación de algún medio.
    - Conocer los medios de propagación para el sonido.
    - Describir analítica y gráficamente, el proceso de la visión desde el fenómeno de reflexión de la luz.
    - Reconocer el cambio de dirección de la luz al fenómeno de refracción.

**Momento 1 (10 minutos):** Durante el repaso de la clase pasada, la parte refracción quedó muy “justa”. Llegamos a repasar pese a que era el tema anterior, pero creo que vale la pena dedicarle unos minutos más para aclarar hacia donde cambia la dirección de la luz en función de la relación de los “n”.

Para ello vuelvo a dibujar dos casos en el pizarrón, tal como en la Imagen 40.

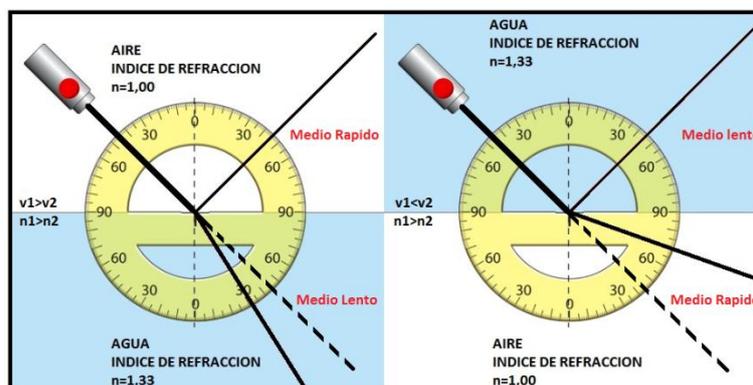


Imagen 40: Refracción en diferentes medios

Lo que creo que no quedó claro es la dirección del haz, una vez que llega al segundo medio. La dirección respecto a la normal. Aquí estaría bueno hacer hincapié en la relación de los “n”.

*“Dijimos que la refracción ocurre cuando la luz pasa de un medio transparente con un determinado índice de refracción a otro, también transparente, con uno distinto. En la imagen de la izquierda, la velocidad de propagación en el nuevo medio es menor, y por tanto es mayor el índice de refracción, el rayo se acerca a la normal. En la imagen de la derecha vemos el caso contrario. Cuando el índice de refracción del medio 1 es mayor al del medio 2, la velocidad de propagación de la luz será menor en el segundo medio, provocando que la luz se acerque a la normal. ”*

**Momento 2 (De 40 a 45 minutos):** Ahora vamos a comenzar la evaluación. Les pido que se acomoden de a dos. En caso de ser impares, un grupo, elegido por mí, será de tres. Creo que elegiría alguno más participo en clases a lo largo de todas las semanas. Les pido que separen los bancos para no quedar tan amontonados. Sólo podrán hablar entre las parejas de examen.

Les reparto la prueba. Les pido que la lean y que levanten la mano si tienen dudas.

Luego de unos minutos recorreré los bancos, preguntando si entienden las consignas. Los que terminan la evaluación pueden recoger sus cosas e irse. Más que todo para que no molesten al resto que está trabajando.

Apellido y Nombre: \_\_\_\_\_

Apellido y Nombre: \_\_\_\_\_

**Leer antes de comenzar**

Sé que es la primera vez que van hacer este tipo de examen.  
Si en la primer pregunta sienten que no pueden responder, sigan adelante. En el camino van a aparecer nuevas ideas. Tómense su tiempo y hagan lo mejor que puedan. Mucha suerte!! ☺

El profe Bruno

**Actividad 1 (4 puntos)**

a. Dadas las siguientes afirmaciones, marquen con una cruz en el casillero que corresponda y justifiquen su respuesta:

- El sonido es la vibración de un cuerpo.

o V  F

Respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

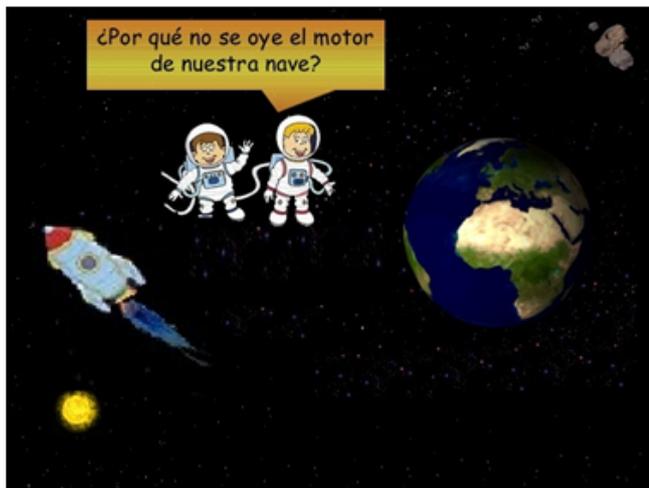
- El sonido se propaga *únicamente* por el aire.

o V  F

Respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b. Miren la siguiente imagen y lean la pregunta del astronauta:



¿Qué debería responder el otro astronauta?

Respuesta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Imagen 41: Evaluación hoja 1

**Actividad 2 (3 puntos)**

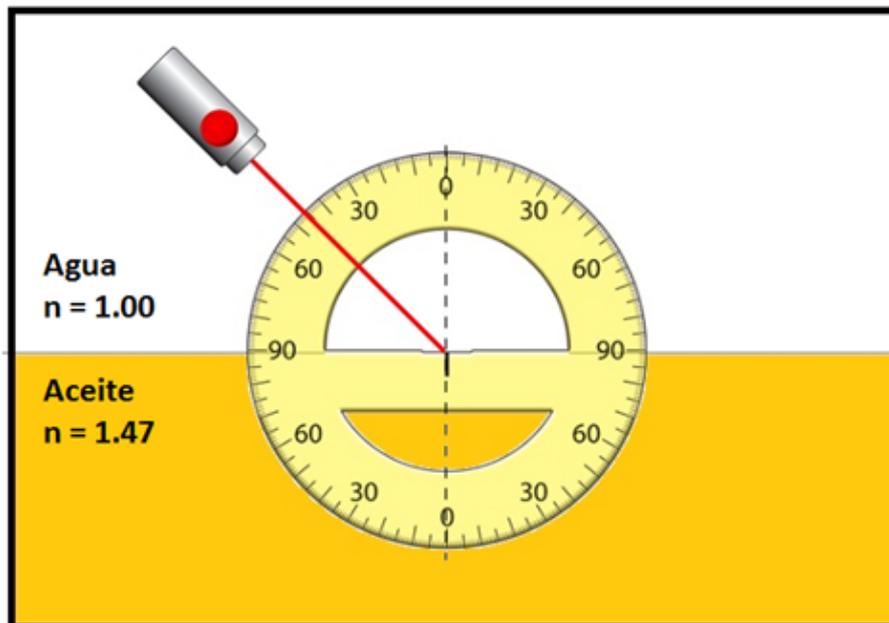
Expliquen con sus palabras, cómo puede ver la pelota el niño. Representen la respuesta con un dibujo.



Respuesta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Actividad 3 (3 puntos)**

Según lo visto en clase y en el laboratorio, complete el grafico con la trayectoria del rayo que corresponda.



Explique con sus palabras, que sucede con el rayo cuando llega a la superficie del aceite.

Respuesta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3.1.3.2 NARRATIVA – CLASE 7

Para la clase de hoy tenemos la evaluación.

Les pido a los chicos que se acomoden de a dos, separen un poco los bancos y se dispongan para empezar. Les digo que lean tranquilos los enunciados y si no entienden me llaman.

Les reparto las pruebas. Pensé que iba haber algún tipo de reclamo por tener 2 hojas, pero no. Ninguna queja.

La evaluación se desarrolla en un ambiente bastante calmo. Surgen algunas dudas en los chicos, las cuales voy asistiendo intentando no dar ningún tipo de respuesta. En general, todos están poniendo algún tipo de justificación.

Dos chicas en particular están muy trabadas y se les hace difícil poner una respuesta. Pero no me sorprende ya que no han participado mucho en clase.

Algunos terminan más rápido de lo esperado, y les pido que se queden en sus asientos tranquilos.

Otros, en cambio, se toman su tiempo y entregan casi hasta el final.

Todos pueden escribir al menos algo en la evaluación. Nadie entrega en blanco.

### 3.1.3.3 GUIÓN CONJETURAL – CLASE 8

Mi objetivo para esta clase de hoy es:

- Hacer una devolución de los exámenes.
- Realizar los problemas en conjunto en el pizarrón.
- Que los chicos me puedan hacer una devolución.

**Momento 1 (De 15 a 20 minutos):** Reparto las evaluaciones. Les doy unos minutos para que revisen las notas y sus respuestas. Seguramente surgirán dudas. La intención es resolver los ejercicios entre todos en el pizarrón, para que puedan compararlo con sus exámenes y despejar cualquier inquietud.

**Momento 2 (De 10 a 15 minutos):** La intención es que aquellos que quieran, puedan escribir algunas palabras sobre:

- Qué fue lo que más les gustó de las clases.
- Qué fue lo que menos les gustó de las clases.
- Un mensaje que quieran decirle al profesor.

Para esto, puedo llevar algunos papeles y repartirlos. Pueden completarlo o no, y si quieren puede ser anónimo.

<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué fue lo que más te gusto de las clases?</li></ul> <p>Respuesta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué fue lo que menos te gusto de las clases?</li></ul> <p>Respuesta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Un mensaje que quieras decirle al profesor.</li></ul> <p>Respuesta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

*Imagen 43: Devolución*

### 3.1.3.4 NARRATIVA – CLASE 8

Hoy es la última clase. Les traje las evaluaciones corregidas junto a la nota final que les quedará para esta etapa.

Al comenzar, tres chicas que estuvieron ausentes durante la prueba, me piden si la pueden hacer. Consulto con los otros profes y me dan el ok para que la hagan.

Gracias al comentario de uno de los chicos, me doy cuenta que no voy a poder resolver en el pizarrón los ejercicios ya que las chicas están rindiendo. Así que decido, además de hacerles la devolución personal, explicarle los ejercicios a uno por uno. Me lleva tiempo, pero lo logro. De hecho, las chicas terminan rápido, lo que también me permite hacer la puesta en común en el pizarrón.

La mayoría de los chicos estuvo de acuerdo con su calificación final, y con la justificación de la misma. Uno de los chicos me dice que quiere levantar la nota, pese a estar aprobado. Le sugerí que hable con el profe y que tal vez podía presentar un pequeño trabajo que lo ayude a levantar la nota. Me dijo que lo iba a pensar o charlar con el profesor, no recuerdo bien.

Mientras comemos unos “sanguchitos” que traje, les agradezco que me dejaran entrar al aula, les agradezco por participar y que me hayan escuchado, pero sobre todo, que me hayan respetado tanto a mí, como al resto de los profes.

Mientras recojo mis cosas para dejar el aula, algunos de los chicos se acercan a despedir, agradecerme y desearme suerte. No me lo esperaba, porque por lo general salen corriendo del aula al recreo. Se tomaron un minuto, y me saludaron. Muy fuerte.

### 3.1.3.5 ANALISIS BLOQUE 3

Durante este último bloque, se realiza la conclusión del trabajo de laboratorio, haciendo una puesta en común final. Además, se lleva a delante el repaso de lo visto hasta el momento con el fin de proceder a una evaluación sumativa. Además, este bloque incluye la última clase, donde se les entrega el examen y se les hace una devolución personal. Finalmente se les da la nota de la etapa.

El repaso es acorde a los temas dados en clase. Guarda estrecha relación con lo que los chicos vieron durante la práctica docente y se revén situaciones similares a las explicadas y trabajadas. No surgen grandes inconvenientes y se concluye de manera satisfactoria. El mismo, es resuelto en conjunto en el pizarrón y se les entrega una copia individual para que peguen en sus cuadernos.

Nuevamente en este bloque, el nivel de participación es alto. Hay estudiantes que fueron protagonista los 40 minutos de la clase, e incluso, realizaron preguntas puntuales al finalizar la misma. Hay un esfuerzo extra, en integrar a 2 alumnas que hasta entonces no había podido lograrse. Eso repercute de manera positiva en el practicante ya que hasta el momento había sido un desafío poder invitarlas a la propuesta.

La elaboración de la evaluación llevo mucho tiempo. La misma se fue haciendo conforme pasaban las clases de los chicos. Las actividades propuestas y finalmente las elegidas, fueron acorde a lo trabajado en clase y guardo profunda relación con el repaso.

A pesar de haber sido revisada en múltiples oportunidades y por varios colegas, el diseño de uno de los ejercicios resulto un fracaso tanto para los alumnos como el practicante:

- Para los estudiantes ya que no pudieron resolver la primera afirmación de la primera actividad por estar mal planteada. La pregunta fue mal escrita, el objetivo no fue claro y esto repercutió que más del 90% de los estudiantes la respondiera de manera incorrecta.
- Para el practicante, ya que cuando se evaluó esta pregunta y se puso la nota final del escrito, la misma fue considerada y esto afectó el resultado de los estudiantes. De esto pudo darse cuenta, semanas después de haber finalizado la práctica, durante una discusión con los docentes de la cátedra. No debería haberse tenido en cuenta la pregunta en cuestión, a fin de compensar el error. Puede marcarse como lección aprendida.

Durante la devolución del examen, se les pudo explicar a cada grupo (la evaluación fue completada de a pares) cuál fue el resultado y en que se equivocaron. Haber podido realizar una explicación general, fue mucho más conveniente para todos, ya que a los primeros que se les hizo la devolución se las realizó de manera personal. Esto fue debido a que había 3 estudiantes rindiendo por haber faltado la clase anterior. Fue más conveniente porque había dudas en común, que eran explicadas una sola vez y puesta bajo la misma consideración.

La devolución final, fue satisfactoria. Los alumnos pudieron dar cuenta de la importancia de participar en clase de manera activa y del valor de completar las actividades en tiempo y forma. Dos tercio de los chicos finaliza la etapa de manera satisfactoria. Dos estudiantes se

vieron afectados por el error involuntario durante la corrección del examen, por lo que finalizan la etapa con un 5. También son reprobados otros 8 alumnos.

La mayor autocrítica durante esta fase, y a tener en cuenta en futuras experiencias, es el hecho de ponderar las actividades durante un examen y cuáles serán los criterios de evaluación. Es necesario tener esto bien definido antes de comenzar la práctica, o al menos, antes de evaluarlos.

## 3.2 EVALUACIONES

A continuación se presenta los tipos de evaluaciones utilizadas durante la práctica:

- Una evaluación formativa de seguimiento,
- Otra evaluación formativa de una actividad,
- Una evaluación sumativa,
- Y por último, los resultados de la apreciación final de esta etapa.

La construcción de la apreciación final, se realizara teniendo en cuenta todas las evaluaciones anteriores. Es decir, que la nota final es personal, y se tomara en consideración la cantidad de signos (+) y (#), como así también, la forma en la que cada estudiante fue construyendo el conocimiento a partir de las actividades, el trabajo y la participación dentro y fuera de la clase.

### 3.2.1 EVALUACIÓN FORMATIVA: SEGUIMIENTO

A continuación se presentan los resultados de la evaluación de seguimiento acumulado.

Nº	ALUMNO	PARTICIPACION	Nº	ALUMNO	PARTICIPACION
1	Alumno 1		15	Alumno 15	
2	Alumno 2		16	Alumno 16	+
3	Alumno 3	++	17	Alumno 17	
4	Alumno 4	NA	18	Alumno 18	
5	Alumno 5	+++ #	19	Alumno 19	+ #
6	Alumno 6	++ #	20	Alumno 20	+++ #
7	Alumno 7	++	21	Alumno 21	++ #
8	Alumno 8		22	Alumno 22	+
9	Alumno 9	#	23	Alumno 23	+
10	Alumno 10		24	Alumno 24	
11	Alumno 11		25	Alumno 25	
12	Alumno 12	+++ #	26	Alumno 26	+++ #
13	Alumno 13	+ #	27	Alumno 27	
14	Alumno 14	+ #	28	Alumno 28	

Tabla 4: Participación acumulada

#### Referencia

- +: Participó esporádicamente.
- ++: Participó en varias clases.
- +++: Participó activamente en múltiples clases.
- #: Pasó al frente/Participó de alguna actividad.
- NA: No Aplica.

Acá se puede observar, y confirmar a través del uso de los videos como recurso de registro, que los alumnos que más participan, son prácticamente los mismos clase tras clase. No son pocos, pero no son todos. El resto de los estudiantes son invitados continuamente a adherirse a la propuesta didáctica, pero muchos de ellos se sienten más cómodos desde el silencio aportando lo mínimo posible. Algo para mencionar, es que aquellos alumnos que deciden no participar activamente, no generan ningún tipo de problema para que la clase se pueda desarrollar normalmente.

Por último, una alumna ingreso al establecimiento y al curso en la clase N°6. Es por ello que no se le hizo una evaluación formativa y en la tabla puede verse un NA como apreciación.

### 3.2.2 EVALUACIÓN FORMATIVA: TAREA

A continuación se presenta el resumen de la tarea “Los 4 amigos”.

N°	ALUMNO	ACTIVIDAD	N°	ALUMNO	ACTIVIDAD
1	Alumno 1	+++	15	Alumno 15	+
2	Alumno 2	+	16	Alumno 16	++
3	Alumno 3	+	17	Alumno 17	+
4	Alumno 4	NA	18	Alumno 18	++
5	Alumno 5	++	19	Alumno 19	+++
6	Alumno 6	++	20	Alumno 20	++
7	Alumno 7	++	21	Alumno 21	+
8	Alumno 8	+	22	Alumno 22	+++
9	Alumno 9	++	23	Alumno 23	++
10	Alumno 10	-	24	Alumno 24	-
11	Alumno 11	+	25	Alumno 25	+++
12	Alumno 12	+++	26	Alumno 26	++
13	Alumno 13	++	27	Alumno 27	++
14	Alumno 14	+	28	Alumno 28	+

Tabla 5: Actividad

#### Referencia

- +: Entrego en la clase siguiente.
- ++: Entregad durante la clase.
- +++: Entrega a tiempo de la actividad.
- -: NE: No Entrego.
- NA: No Aplica.

Solo dos alumnos no entregaron la tarea, a pesar de haber estado presente todas las clases. Una tercera alumna no la entregó ya que es la misma que entró a la institución luego de la 6<sup>ta</sup> clase. De la consigna pautaada, puede notarse que la primera y la segunda preguntas son similares.

<p>PREGUNTAS:</p> <p>1) ¿Qué fue lo que hizo el último de los amigos?</p> <hr/> <p>2) ¿Cómo se dio cuenta que venía el tren?</p> <hr/>
--

Imagen 44: Preguntas de la actividad

La similitud de estas preguntas terminó confundiendo a los chicos. En la primera pregunta, se buscaba que los chicos pudieran decir que el último de los amigos había puesto la oreja sobre las vías del tren. Luego en la pregunta dos, decir que escuchaban el tren ya que podían oír como el sonido se propagaba por el sólido, relacionando esto con la actividad que se hizo en clase.

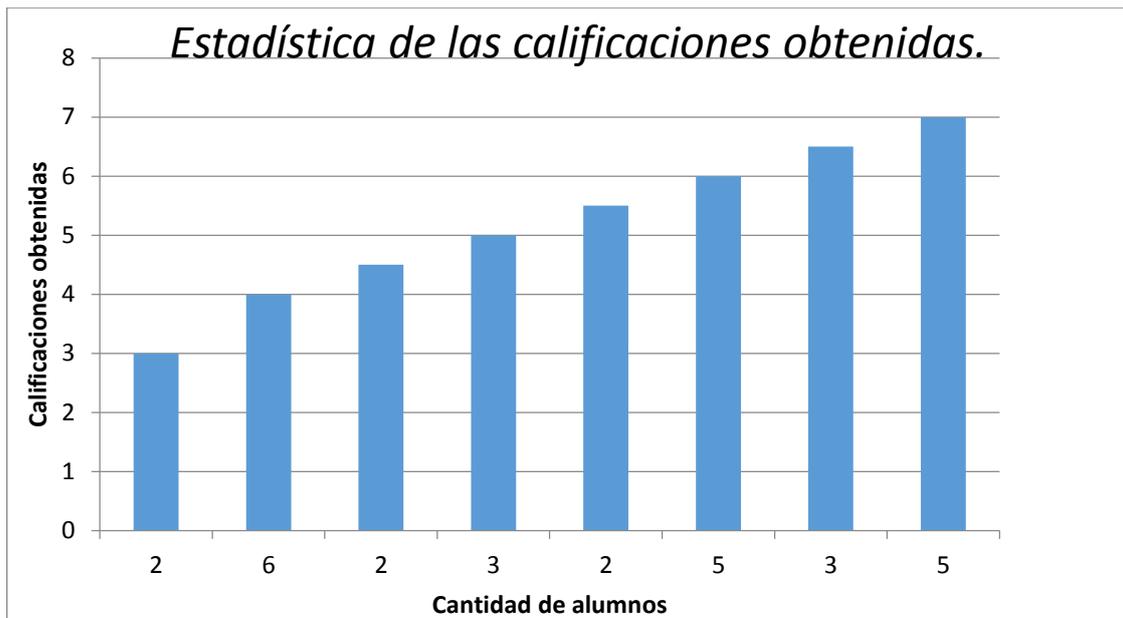
Durante la puesta en marcha interna de esta actividad, no se vieron mayores inconvenientes y por eso se llevó al aula tal cual como esta. Una vez allí, se pudo dar cuenta del error en la redacción de las preguntas. Es por ello, que la respuesta en sí no fue considerada en la valoración final, pero si se tuvo en cuenta el cumplimiento al entregarlo en tiempo y forma.

### 3.2.3 EVALUACIÓN SUMATIVA

Tal como se había anunciado, la evaluación fue de a pares. Un grupo lo hizo de a tres ya que el día del examen eran cantidad impar de estudiantes. Durante la siguiente clase, otro grupo de tres estudiantes rindieron juntas, ya que no había estado presente el día anterior. Se pudo ver que la elección de resolver la prueba en parejas, fue acertada. El clima de trabajo fue en general bueno. Se observó cómo algunos grupos discutían los problemas. En reiteradas oportunidades se tuvo que asistir a los alumnos con dudas, no de enunciado sino de contenido. A continuación, se presentan los resultados del examen:

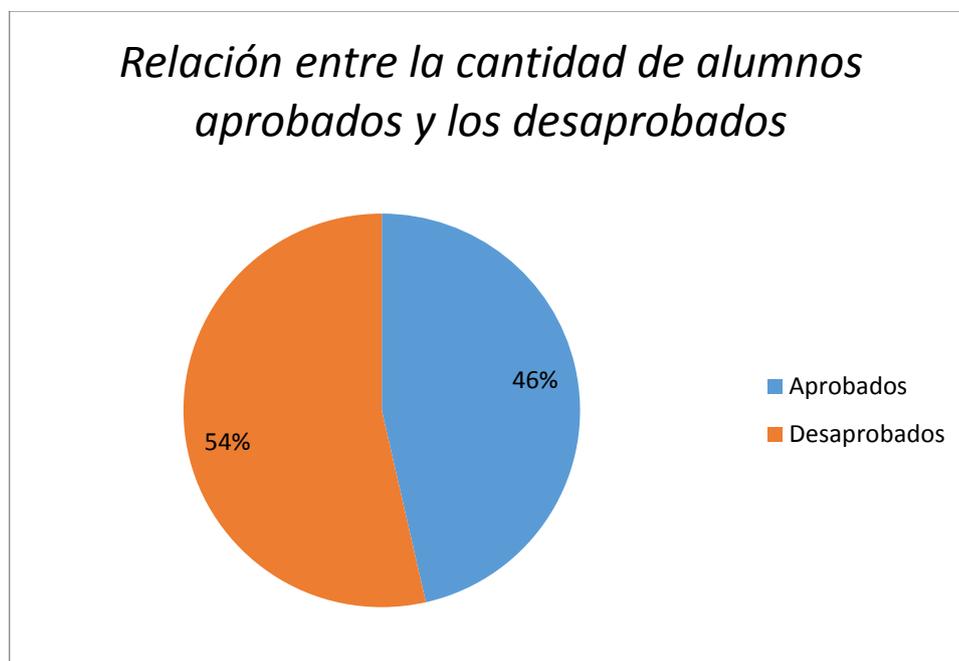
N°	ALUMNO	EVALUACION	N°	ALUMNO	EVALUACION
1	Alumno 1	6	15	Alumno 15	4
2	Alumno 2	7	16	Alumno 16	5
3	Alumno 3	7	17	Alumno 17	5
4	Alumno 4	4	18	Alumno 18	6
5	Alumno 5	5.5	19	Alumno 19	7
6	Alumno 6	7	20	Alumno 20	7
7	Alumno 7	6.5	21	Alumno 21	6
8	Alumno 8	3	22	Alumno 22	4.5
9	Alumno 9	4.5	23	Alumno 23	6.5
10	Alumno 10	5.5	24	Alumno 24	4
11	Alumno 11	4	25	Alumno 25	6
12	Alumno 12	6.5	26	Alumno 26	6
13	Alumno 13	5	27	Alumno 27	3
14	Alumno 14	4	28	Alumno 28	4

Tabla 6: Evaluación sumativa



*Tabla 7: Calificaciones obtenidas*

Las tablas anteriores, muestran la relación entre las calificaciones obtenidas y la cantidad de alumnos. En la Imagen 45 puede notarse la relación entre la cantidad total de aprobados y desaprobados. Este resultado merece una observación más profunda.



*Imagen 45: Alumnos aprobados vs. Alumnos desaprobados*

Luego de corregir los exámenes se pudo notar que el 100% de los estudiantes que llevaron a cabo la prueba, se equivocaron en una de las respuestas. Esta corresponde al apartado a del ejercicio 1, el cual se muestra en la Imagen 46

### Actividad 1 (4 puntos)

a. Dadas las siguientes afirmaciones, marquen con una cruz en el casillero que corresponda y justifiquen su respuesta:

- El sonido es la vibración de un cuerpo.

○ V  F

Respuesta: \_\_\_\_\_

Imagen 46: Ejercicio 1a

En un principio, esta pregunta parecía guardar buena coherencia entre lo visto en clase y lo que se esperaba que los estudiantes entiendan por sonido. Incluso luego de ser leída por múltiples revisores, la pregunta parecía ser muy clara y precisa. Esto no fue así. La afirmación propuesta es confusa y no-intencionalmente tramposa. Durante dos clases se reforzó la idea de que el sonido estaba tan asociado a una vibración y perturbación, que esto llevo a que los chicos definan directamente el sonido como una vibración. Esta confusión, recayó en un error sistemático por parte de los estudiantes en la elección de la opción, como así también en la justificación. En la Imagen 47 pueden verse un par de estas justificaciones.

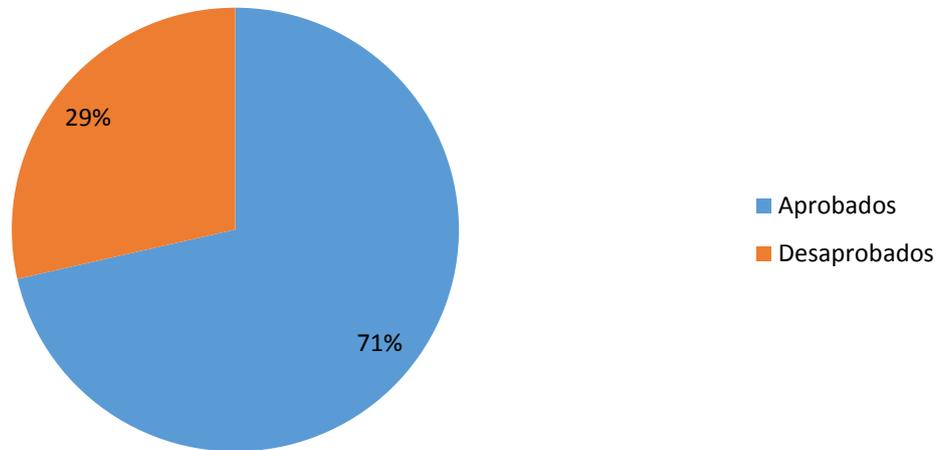
• El sonido es la vibración de un cuerpo.  
○ V  F   
Respuesta: Porque es la unica forma que se puede transmitir el sonido.

• El sonido es la vibración de un cuerpo.  
○ V  F   
Respuesta: La vibración de un cuerpo genera ondas sonoras que viajan al oído a través del aire.

Imagen 47: Justificaciones

Durante la corrección y posterior calificación, esta pregunta fue tenida en cuenta por parte del practicante. Aquí se cometió un error involuntario. Teniendo en cuenta la ponderación de este ítem en la evaluación, puede verse que como el resultado de al menos 5 estudiantes se vio afectado por esta mala decisión. Si se aplicara este factor de corrección y se volviera a representar el grafico de la Imagen 48, el nuevo resultado nos mostraría lo siguiente:

### Relación entre la cantidad de alumnos aprobados y los desaprobados con factor de corrección



*Imagen 48: Alumnos aprobados vs. Alumnos desaprobados con factor de corrección*

A pesar que el número de alumnos desaprobados sigue siendo alto, puede decirse que del 36% (10 alumnos) hay 4 estudiantes que no participaron durante todo la práctica y tampoco se preocuparon por realizar las tareas propuestas. Otra alumna, se perdió las primeras clases, ya que ingreso a la institución desde la 6<sup>ta</sup> clase. Bajo estas consideración, puede decirse que 5 alumnos que fueron a la mayoría de las clases y si participaron de alguna manera durante la práctica, fueron los que desaprobaron y cabría preguntarse por qué fue así.

En síntesis, esta parte de la práctica refleja la importancia de poner a prueba la evaluación, antes de llevarla al aula. Más importante aún, acordar y tener presente cuáles serán los criterios de evaluación, para así evitar incurrir en errores que puedan ser sistemáticos y pueda perjudicar a los estudiantes.

### 3.2.4 APRECIACIÓN FINAL

A continuación, se presenta una tabla con la apreciación final de cada alumno, la cual fue entregada al profesor titular de la materia.

N°	ALUMNO	NOTA FINAL	N°	ALUMNO	NOTA FINAL
1	Alumno 1	7	15	Alumno 15	4
2	Alumno 2	7	16	Alumno 16	6
3	Alumno 3	8	17	Alumno 17	4
4	Alumno 4	4	18	Alumno 18	6
5	Alumno 5	8	19	Alumno 19	8
6	Alumno 6	8	20	Alumno 20	10
7	Alumno 7	8	21	Alumno 21	6
8	Alumno 8	3	22	Alumno 22	6
9	Alumno 9	5	23	Alumno 23	7
10	Alumno 10	5	24	Alumno 24	4
11	Alumno 11	4	25	Alumno 25	7
12	Alumno 12	10	26	Alumno 26	8
13	Alumno 13	6	27	Alumno 27	3
14	Alumno 14	5	28	Alumno 28	4

Tabla 8: Apreciación final

Aquí se puede ver el resultado final de toda la etapa. Este resultado fue concebido teniendo en cuenta las evaluaciones anteriores. A cada estudiante se le explicó cómo es que se llegó a esta calificación, haciendo especial énfasis en que la participación en clase y el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades propuestas, fue considerado para el puntaje final. Cabe destacar que esta tabla, no tiene el factor de corrección que se introdujo durante la revisión de la evaluación.

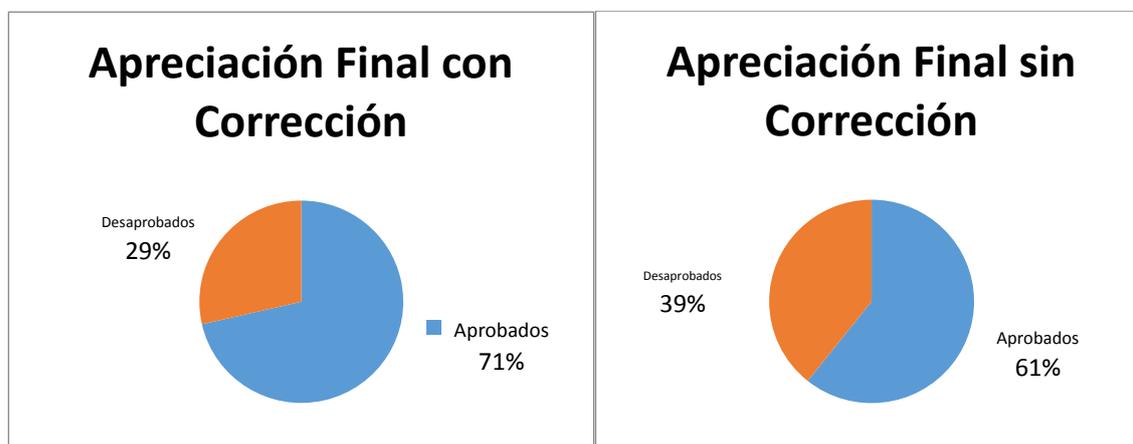


Imagen 49: Apreciación final

En la

Imagen 49, puede verse la comparación de los alumnos aprobados al final de esta etapa. En el primer caso, no se tuvo en cuenta el factor de corrección, mientras que el segundo caso, sí contempla esta corrección:

- Primer caso: 20 aprobados y 8 desaprobados.
- Segundo caso: 17 aprobados y 11 desaprobados.

## 4. CONCLUSIONES

Para finalizar este trabajo, quisiera hacerlo en primera persona y poder así reflejar lo vivido y aprendido.

El presente informe es el resultado de dos años de trabajo. En él, se puede ver no sólo la preparación y puesta en marcha de la práctica docente, si no también todos los conocimientos previos adquiridos y sobre todo, apropiados, los cuales fueron de vital importancia para transitar esta etapa.

La estrecha relación entre la Didáctica y la Práctica docente, fue lo que me facilitó incorporar las herramientas para llevar a cabo el ejercicio docente. Esta articulación y coherencia entre ambas materias es el resorte didáctico necesario para comprender el valor sobre la planificación en función de múltiples variables.

Quisiera hacer fuerte hincapié en aquellas cosas de las que pude apropiarme:

- ✓ Las observaciones: Así como en la didáctica, la oportunidad de observar previamente al curso en donde se iba a llevar a cabo la práctica, fue fundamental para conocer a mis futuros alumnos, comenzar a establecer algún vínculo y aprender sus nombres. Esto último fue muy bien recibido por ellos y así me lo hicieron saber en más de una oportunidad. La visita anticipada, fue esencial para conocer la dinámica del grupo y sus intereses, como así también reconocer qué tipo de actividades los motivan a trabajar
- ✓ Hacer y usar los guiones conjeturales: Fue la herramienta que favoreció la delimitación de los objetivos de la práctica. No sólo me permitió anticiparme a las respuestas de los estudiantes, sino que me permitió pronosticar qué nociones previas tendrían respecto de los contenidos que se llevarían al aula, y así poder construir sobre esas bases los nuevos conceptos.
- ✓ Interpelar sus conocimientos: La posibilidad que los estudiantes compartan e incluso defiendan sus respuestas a través de justificaciones desde sus concepciones previas, es de gran valor para la dinámica del aula en general. Hacer que esto suceda una manera “fluida” o “natural”, es sumamente complejo, ya que requiere que los estudiantes sean los protagonistas reales y para ello, el docente debe dejar de ocupar el lugar central del aula.
- ✓ El uso de los laboratorios: El uso y preparación de estas actividades suele ser costosa por varios factores:
  - Instrumentos de medida y productos adecuados
  - Exigen tiempo para su preparación
  - Es necesario disponer de materiales
  - Requieren cierto conocimiento y experiencia por parte del profesorado para su realización

Sin embargo, los trabajos de laboratorio son una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias por múltiples razones:

- Permiten la familiarización, la observación y la interpretación de los distintos fenómenos
- Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos
- Pueden ayudar a comprender conceptos

- Proporcionan experiencia en el manejo de instrumental de laboratorio
- Permiten realizar experimentos para contrastar alguna hipótesis
- Es una oportunidad para el trabajo en equipo: planificación, orden, limpieza, etc.
- Por último, pero no menos importante, el poder motivacional de los laboratorios.

Más maduro que aquella primera clase, finaliza la practica con una sensación de satisfacción generalizada. No por haber logrado pasar una etapa de mucho trabajo, sacrificio, estrés y ansiedad, si no por el hecho de hacerla y vivirla con una entrega total, con la convicción que los estudiantes y el practicante han aprendido algo, y lo han hecho de manera significativa.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial (2007) - Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación.
- Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.
- Aguiar, O., Mortimer, E y Scott, P. (2010). Learning from and responding to students questions: The authoritative and dialogic tension. *Journal of research in science teaching*, 47 (2), pp. 174-193.
- Alterman, N. (2008). La Construcción del Curriculum Escolar. Claves de Lectura de Diseños y Prácticas. Páginas de la Escuela de Ciencias de la Educación de la Fac. de Filosofía y Humanidades UNC (en prensa).
- Alterman, N. (2012). “Desarrollo curricular centrado en la escuela y en el aula” Aportes para reflexionar sobre nuestras prácticas docentes
- Gvirtz, S. &Palamidessi, M. (2006). El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza. Ed. Aique. Buenos Aires.
- Driver, R. (1985). *Children's Ideas in Science* - Open University Press.
- Bombini, G. (2002). Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva. Ponencia presentada en Primeras Jornadas de Prácticas y Residencias en la Formación Docente, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Begué, M. y Ricoeur, P. (2003). La práctica en sí mismo. Editorial Biblos.
- Edith Litwin (2008). El oficio de enseñar. Condiciones y contextos. Bs. As.: Paidós.
- Antonio Chamizo (1997). Evaluación de los aprendizajes.
- Perales Palacios, F.J. (1997). Escuchando el sonido: concepciones sobre acústica en alumnos de distintos niveles educativos. *Enseñanza de las Ciencias* p. 233.
- Hrepic, Z. (May 2011). Students' Concepts in Understanding Of Sound - Columbus State University Article.
- Alicia Avila (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana, Universidad Pedagógica Nacional.
- Carolina Nieva (2014). Informe Final de Metodología y Práctica de la Enseñanza.
- Santiago Meneghini (2018). Informe Final de Metodología y Práctica de la Enseñanza.
- Juan Lascano (2017). Informe Final de Metodología y Práctica de la Enseñanza.
- Phet <sup>TM</sup>Interactive Simulations. 2004-2016 University of Colorado Boulder. Bending Light  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html)
- Phet <sup>TM</sup>Interactive Simulations. 2004-2013 University of Colorado Boulder. Sound  
<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound>

## 6. ANEXO

### 6.1 EL LABORATORIO

La institución cuenta con una sala de computación y dos laboratorios:

- 1 laboratorio de Biología.
- 1 laboratorio de Física y Química.

Los laboratorios son mantenidos y están a cargo de un responsable de un pañolero, pero que principalmente cumple con tareas administrativas.



*Imagen 50: Laboratorio de Física*

Como se puede ver en la Imagen 50, los laboratorios están muy bien equipados. Hay aproximadamente unos 40 kits de trabajo. Entre ellos se destacan los equipos bim, diseñados de forma modular, con varios niveles de profundización, adecuados a las exigencias y requerimientos de los distintos ciclos educativos.

De ese modo se hace posible abordar la enseñanza experimental de los fenómenos físicos mediante una amplia posibilidad de recursos didácticos.