



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Matemática, Astronomía y Física

Trabajo Final de MOPE

Título: Enseñanza de ondas a través del sonido

Autor: Montanari Franco

Docentes: Buteler Laura, Coleoni Enrique, Baudino Nicolas

Carrera: Profesorado en Física



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-SinDerivar 2.5 Argentina](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/argentina/).

Resumen:

En el siguiente trabajo se presenta la experiencia de prácticas docentes realizadas como parte del Profesorado en Física de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Las prácticas fueron realizadas en un tercer año de un colegio público de la provincia de Córdoba. El tema que se nos asignó fue “ondas” y se utilizó el sonido como eje central para desarrollarlo. A continuación se muestran las etapas de observación, planificación y desarrollo de nuestra práctica, terminando con un breve análisis y las conclusiones del trabajo.

Palabras Clave:

Práctica docente – Sonido – Producción – Propagación – Percepción – Ondas.

Summary:

The following work presents the teaching practice experience conducted as a part of the Physics teacher career in the Faculty of Mathematics, Astronomy and Physics. The practices were conducted in a third year of a public school in the province of Córdoba. The issue that was assigned to us was “waves” and the sound was used as the core to develop it. Shown below are the stages of observation, planification and development of our practice, ending with a brief analysis and conclusions of the work.

Key Words:

Teaching practice – Sound – Production – Propagation – Perception – Waves.

Índice

Introducción.....	- 3 -
Etapa de Observación.....	- 4 -
Caracterización de la Institución.....	- 4 -
Lineamientos generales	- 4 -
Estructura edilicia	- 5 -
Caracterización del curso	- 7 -
Descripción general	- 7 -
Recursos utilizados en el aula	- 8 -
El grupo de alumnos.....	- 10 -
Etapa Pre-Activa	- 10 -
Diseño de la Práctica	- 10 -
Metas, objetivos y expectativas de logro	- 12 -
Selección de contenidos.....	- 12 -
Secuenciación de los contenidos	- 15 -
Planificación de las Clases	- 16 -
Etapa Activa	- 34 -
Implementación en el Aula	- 34 -
Análisis Final	- 63 -
Conclusión.....	- 67 -
Bibliografía.....	- 69 -

Introducción

En el informe que se desarrolla a continuación se presenta el trabajo realizado durante todo el año en el marco de la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza. Esta tarea abarca mucho más que las prácticas en sí mismas, es decir las clases frente al curso. Se intenta mostrar aquí también todo el proceso previo, que en definitiva da sentido y coherencia al resultado final.

Este proceso previo abarca la observación del curso, la caracterización de la institución y el ambiente en el que los alumnos desarrollan sus actividades, y el reconocimiento de las características particulares de la clase de física. Además se presenta el trabajo realizado respecto a selección y secuenciación de contenidos, elección de actividades y la planificación de las clases en general.

Es importante reconocer la importancia de cada paso realizado para comprender de una mejor manera el resultado alcanzado. Por eso se desarrollará también la descripción de las clases desarrolladas y un pequeño análisis final de las mismas.

Como primera experiencia frente a un aula este informe pretende detallar lo más completamente posible lo trabajado y lo vivido, para que pueda servir también como herramienta para futuros profesores y para dejar constancia de este primer encuentro con la enseñanza media.

Etapa de Observación

Caracterización de la Institución

Lineamientos generales

La Institución en la que se realizó el proceso de observaciones y prácticas docentes durante este año, se encuentra ubicada en un barrio de clase media/media alta de la ciudad de Córdoba. Si bien no es un barrio del sector céntrico de la ciudad, es una zona muy transitada y de fácil acceso. De todas formas el edificio de la escuela se encuentra rodeado de casas de familia y las calles que lo circundan no son grandes avenidas ni presentan mucho tráfico de autos.

La institución es de gestión pública, reconocida bajo la denominación de IPEM (Instituto Provincial de Enseñanza Media) y tiene solo nivel secundario, contando con cuatro divisiones por curso. Para las divisiones A y B las clases son dictadas por la mañana, mientras que las divisiones C y D asisten en el turno tarde.

En el año 1960 se dicta el documento fundacional de la Institución que incluía entre sus preceptos la idea de contención a la diversidad de los alumnos.

En 1997 se escribe el Proyecto educativo institucional (PEI) en base al Mandato Educativo, ya que este tenía en cuenta los principios que la ley exigía que estuvieran plasmados. El PEI se diseñó tomando en cuenta el perfil de los docentes y la tendencia de la Institución en sí, esta presentaba un carácter fuertemente dominante en Ciencias Naturales y Sociales y por eso, estas son las dos especialidades que se dictan en la escuela.

En el 2010, luego de la nueva reforma educativa, se empieza la reescritura del P.E.I. debido a que la Ley les pide a las escuelas que los alumnos que realicen traslados no tengan problemas con las equivalencias de las materias, por lo tanto, debe volver a redactarse el currículum de las mismas, para que exista un núcleo común y lograr el objetivo de igualdad de conocimiento. Con este objetivo se incluyó la participación de padres, alumnos y docentes y se invitó a la comunidad, principalmente vecinos de la Institución, a que también realicen su aporte para solucionar otros problemas que involucran a la Institución.

En el área de Ciencias Naturales, en especial, hubo un grupo de docentes fundadores que llevaban adelante el área con un perfil determinado, pero con el tiempo se produjo el recambio generacional, y los nuevos docentes fueron adaptándose a la estructura de trabajo establecida, pero además trajeron una mirada más holística a la Institución.

El perfil del docente que se busca en la escuela es de un docente laico, preferentemente universitario, porque consideran que la universidad proporciona conocimientos científicos no neutralizados y hace rupturas epistemológicas que favorece la construcción de pensamiento y esto impacta en las propuestas didácticas

que tienen los docentes formados allí. Esto es importante, porque hay una concepción marcada en la Institución de creer en la libertad de enseñanza. Hay un gran interés en la capacitación permanente del docente, haciendo cursos en la institución, para desarrollarlo.

Hay una gran preocupación por los pocos usos de las TIC's y la falta de instrucción en el área informática, para el aprovechamiento de las netbooks que se han entregado a los alumnos por los planes nacionales.

La escuela tiene actividades educativas extraescolares optativas, como por ejemplo el Centro de Actividades Juveniles, los sábados, y los estudiantes pueden participar de actividades organizadas por Agencia Córdoba Deporte, Córdoba Juega y Baila Fanta. Por otro lado se realizan actividades como la visita a museos, la participación en torneos deportivos, etc. La escuela también está incluida en el proyecto de Mejoramiento de la Ciencias Naturales que organiza la Universidad Nacional de Córdoba, donde se invita a las escuelas a hacer visitas y charlas que se realizan en las Facultades de esta orientación para acercar a los alumnos a la Universidad y fomentar la vocación científica.

El colegio cuenta con personal de apoyo: un encargado de laboratorio, un bibliotecario, y una coordinadora académica, además de jefes de departamento.

Respecto a la parte disciplinaria, existe un consejo, conformado por los jefes de departamento, 2 alumnos de sexto año elegidos por los docentes (porque consideran que el alumnado elige a los alumnos que más infringen las normas de la institución y estos serían contraproducentes para participar en actividades asociada a la disciplina institucional) y 2 ex alumnos, antes había representación del centro de estudiantes, pero hace un par de años no hay interés por parte de los alumnos en formarlo.

La escuela usa presentación de vestimenta, (no es uniforme, porque hay más apertura de elección de las prendas) la cual se elaboró invitando al alumnado y a los docentes para que opinaran y votaran (aunque con respuesta escasa). Lo que dio como resultado jogging y buzo azul, porque era lo que usaban más habitualmente los chicos.

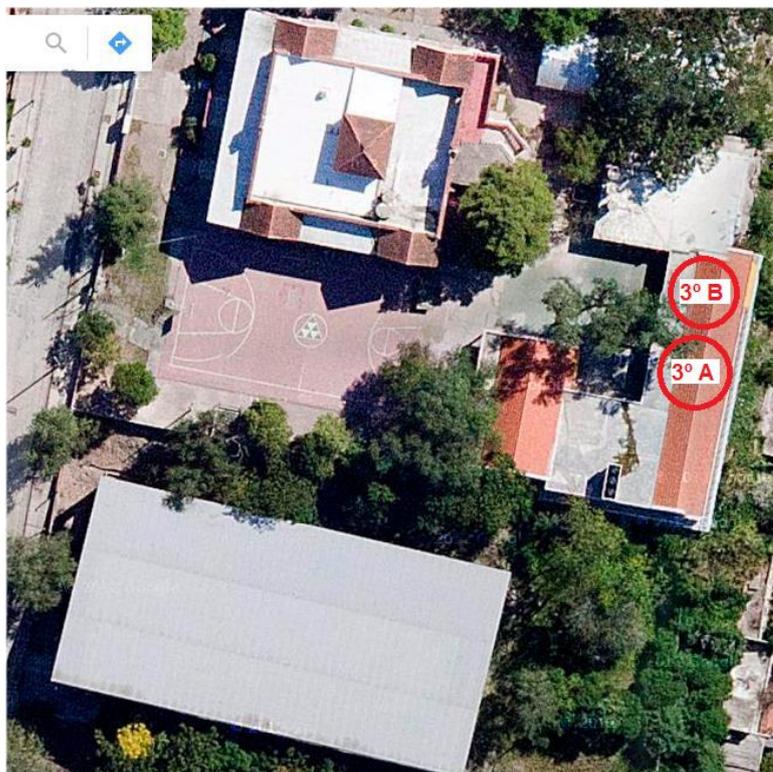
Estructura edilicia

La escuela consta de dos edificios. El primero, es una casona antigua de dos pisos reacondicionada para el funcionamiento de la institución. En la planta alta se encuentra la dirección, biblioteca, sala de profesores, secretaría y en la planta baja la cooperadora, la cantina, una pequeña librería, las aulas de los cursos superiores y su celaduría, y el aula de proyección.

El otro edificio es una ampliación (no formaba parte originalmente de la casona), que no se encuentra conectada con el edificio central y es algo más moderno. En este se encuentran el resto de las aulas, preceptoría, la sala de computación y el laboratorio.

Además la institución cuenta con un patio descubierto que se utiliza como cancha de básquet, fútbol y en el cual los alumnos realizan la formación para izar la bandera diariamente. Este patio se encuentra del lado derecho del edificio viejo y justo al frente de las aulas de los años más chicos. Las aulas de los terceros años se encuentran resaltadas en la foto con una vista superior de la escuela presentada más abajo.

Al lado del edificio se encuentra un playón cubierto, que es utilizado para las clases de educación física y algunos actos. El estado edilicio general es bueno.



La biblioteca tiene numerosos ejemplares de libros de texto que los alumnos pueden leer allí o retirarlos para leer en sus casas. Los libros de texto son de distintas editoriales para varias materias de todos los años. Además se cuenta con libros de literatura y ciencias de un nivel avanzado con los que los docentes pueden trabajar. En la sección de Ciencias Naturales encontramos varios ejemplares de distintos libros (distintos títulos y distintas editoriales) lo cual es de ayuda para los docentes ya que los alumnos no cuentan con libros de texto propios. Entonces, si los alumnos necesitan realizar alguna actividad con un libro que el docente considere pertinente, se pueden sacar de la biblioteca varios ejemplares del mismo para trabajar en el aula.

El laboratorio cuenta con una encargada, y para utilizarlo se debe reservar con anticipación. Tiene abundantes instrumentos (muchos de los cuales no han sido utilizados nunca), por lo que están en muy buen estado y puestos a disposición de la voluntad de los docentes para utilizarlos. Es de destacar que los instrumentos se encuentran en las cajas en que fueron adquiridos y los docentes nunca recibieron una capacitación respecto a los elementos con los que contaban y su funcionamiento.

Caracterización del curso

Descripción general

El curso en el que fueron realizados las prácticas y el proceso de observación fue el 3º B. Este curso estaba constituido por 26 alumnos de entre 14 y 17 años (la mayoría de catorce). En este tercer año había 15 varones y 11 mujeres y esta distribución y cantidad de alumnos se mantuvo tanto durante la observación del curso como durante la etapa de prácticas. Al ser la división B su horario de asistencia era en el turno mañana y a continuación se muestra la distribución horaria común a todos los años de este turno:

Distribución horaria	
1º módulo	7:30 a 8:10 hs.
	8:10 a 8:50 hs.
Recreo de 10 minutos	
2º módulo	9:00 a 9:40 hs.
	9:40 a 10:20 hs.
Recreo de 10 minutos	
3º módulo	10:30 a 11:10 hs.
	11:10 a 11:50 hs.
Recreo de 5 minutos	
4º módulo	11:55 a 12:35 hs.
	Horario de salida

Cabe aclarar que las clases de física de 3º B eran los martes en el primer módulo completo y los viernes en la segunda mitad del tercer módulo.

En cuanto al aula en la que se desarrollaron la mayoría de las clases de puede decir que en general se encontraba en muy buen estado. Los alumnos se ubicaban en tres filas de bancos compartidos de a dos alumnos mirando hacia el pizarrón de color negro en el cual se podía trabajar sin inconvenientes y el espacio entre las filas era el suficiente como para caminar y poder observar el trabajo de los alumnos, además por la forma casi cuadrada del aula se podía escuchar bien desde cualquiera de los bancos. Las tizas y el borrador estaban siempre a disposición pero había que pedirlos previo a

la clase en la preceptoría. Había ventanas en ambos costados del aula y presentaban todos sus vidrios sanos. Sin embargo, cabe aclarar que por algunos problemas con la instalación eléctrica de la institución algunas clases debieron dictarse en un aula ubicada en el edificio principal. Esta aula presentaba condiciones bastante más precarias que la original designada al curso: no tenía ventanas, era un aula alargada por lo que los alumnos del más atrás tenían problemas para escuchar, había dos filas de bancos dobles y casi no había espacio para caminar entre ellas.

Por otro lado cabe mencionar que los alumnos no tenían un lugar designado en el aula sino que podían sentarse con quien quisieran y en el lugar del aula que desearan, incluso pudiendo cambiar de banco entre sus clases.

Recursos utilizados en el aula

Durante la etapa de observación del curso tuvimos la oportunidad de ver distintos medios utilizados por los docentes en las clases de este tercer año. Si bien las observaciones fueron principalmente en la clase de física pudimos asistir a todas las materias de un día del curso y así obtener más datos sobre los alumnos y el desarrollo de sus actividades.

Un aspecto que les era común a todos los docentes era la posibilidad de trabajar con las netbooks que los alumnos tenían debido al programa Conectar Igualdad, sin embargo no se observó que ninguno hiciera uso de este recurso en sus clases y los mismos alumnos nos comentaron que salvo en algunas clases de lengua no solían utilizarlas.

Relacionado con este aspecto es destacable el hecho de que el colegio no contaba con un servicio de internet inalámbrico al que pudieran conectarse las computadoras portátiles en caso de necesitarlo. Es importante recalcarlo porque fue un hecho que tuvimos que tener en cuenta a la hora de planificar las prácticas.

Respecto a los recursos elegidos por los docentes para utilizar durante sus clases los que más nos interesan son los observados durante las clases de física, pero de todas maneras las estrategias utilizadas por los otros profesores también nos sirvieron para hacernos una idea de qué tipo de clases estaban acostumbrados a experimentar los alumnos. En las otras materias pudimos observar una clase de tipo expositivo en la que el docente simplemente hablaba sobre el tema que debía desarrollar y cada unos minutos dictaba alguna definición importante que los alumnos debían tener en la carpeta; en esta clase no se observó utilización del pizarrón ni otro tipo de recurso. El docente dictaba las definiciones de un libro al que los alumnos no parecían tener acceso. Se observaron también clases en las que los docentes entregaban fotocopias para trabajar en grupos o individualmente pero poca discusión o puestas en común. Es importante aclarar que de las otras materias solo se observó una clase y en algunos casos fue de solo cuarenta minutos, pero de todas maneras nos dieron algunas ideas respecto al trabajo del grupo.

Analizando lo que se refiere a la materia de física en particular, la posibilidad de presenciar mayor cantidad de clases nos permitió observar una mayor cantidad de recursos y actividades utilizadas por la docente. Durante el dictado de las clases en las que pudimos estar se observó la utilización de los libros de texto, que como ya dijimos antes se piden en la biblioteca y se devuelven al finalizar el módulo. La docente entregó una fotocopia con las consignas a responder y allí aparecían que páginas del libro debían leer. El trabajo se realizaba de a dos debido a que tenían un libro por banco. En general las respuestas se extraían textualmente del libro sin dejar demasiado lugar a la interpretación o al debate.

En otros casos la docente dictaba ejercicios relacionados con el tema que se estaba desarrollando, colocando en el pizarrón la fórmula que ayudaba a los alumnos a resolverlos. En el pizarrón también se realizaba la puesta en común de estos ejercicios, dando participación a los estudiantes para que pasaran y resolvieran ellos mismos. En contraste algunos conceptos o definiciones más teóricas eran dictados por la docente y no escritos en el pizarrón para todos.

Además nos tocó observar una clase en el laboratorio en la que los alumnos eran espectadores de experiencias de tipo demostrativo que ratificaban lo expresado por la teoría que estaban estudiando. También se debería mencionar que las experiencias eran realizadas por la encargada del laboratorio y la docente comentaba sobre las mismas relacionándolas con lo que había explicado en el aula.

En general el tiempo que demandaba cada actividad era suficiente y en algunos casos los alumnos contaban con más tiempo del que necesitaban para concluir con lo pedido. Además las actividades se empezaban y concluían en el espacio áulico, por lo que si alguna consigna quedaba sin terminar, se continuaba la clase siguiente y no quedaba como tarea para los chicos.

Durante las clases a las que asistimos no se pudo observar un trabajo en grupo, más que con el compañero de banco, por lo que no pudimos hacernos una idea de la disposición de los estudiantes ante esta herramienta. De todas maneras es destacable que la docente revisaba el trabajo realizado por los alumnos para mantener una evaluación permanente de los mismos que culminaba como una nota de seguimiento al final del trimestre.

Por último se pudieron observar actividades de apertura de los temas que de alguna manera buscaban tener en cuenta y captar las ideas previas y preconcepciones de los alumnos. Se trataba de preguntas concretas relacionadas con el tema que se iba a desarrollar intentando rescatar conocimientos previos y de sentido común que pudieran tener los estudiantes.

El grupo de alumnos

Más allá de los recursos o medios utilizados por cada docente es importante describir algunas características del grupo de alumnos que formaban el curso. Si bien se trata de un tercer año, lo que nos podría hacer pensar que ya existe una cierta identidad de grupo y algunos roles definidos, una de las características destacadas a nivel general de este curso es que muy pocos de los alumnos que habían formado parte del primer año original se encontraban ahora formando parte del aula. Este no es un detalle menor ya que consideramos que nos permite explicar por qué durante las observaciones no se identificaron subgrupos muy definidos, tampoco apareció un líder o líderes dentro del grupo y tampoco se notaron conflictos respecto a los roles ocupados por cada uno en la configuración áulica. De todas formas no se identificaron problemas de ningún tipo entre los alumnos, de hecho la posibilidad de poder cambiarse de banco en cada clase nos hizo notar que con quién se sentaba cada uno era casi aleatorio y no respondía a una disposición de grupos claramente definidos.

Respecto a la relación con los docentes y el comportamiento en las clases podemos decir que se observó un curso trabajador, que cumplía con las actividades propuestas. No se los notó muy motivados con la física en particular, indistintamente del tema tratado, pero desde nuestra percepción nos parece que puede haber sido por las actividades propuestas. Se podría decir que las actividades no los involucraban mucho, ni presentaban algún interés particular para los alumnos. Lo consideramos un curso al que había que motivar para que participe ya que por su propia voluntad no eran activos. Por lo que logramos percibir las participaciones eran siempre de los mismos alumnos y no había un trabajo en busca de que quienes no participaban lo hicieran.

Por último cabe dejar en claro que todas las clases observadas se dieron en un clima de respeto y sin mucho alboroto, lo que mostraba un curso calmado en general y que debía ser incentivado para realizar actividades y participar activamente de las mismas.

Etapas Pre-Activa

Diseño de la Práctica

Contenidos Seleccionados

Durante el proceso de observación del curso, llegó el momento de elegir (y proponer tanto a nuestros docentes como a los del curso que nos correspondía) el tema a trabajar durante el mes de prácticas. Por supuesto que esta elección estaba limitada por el programa de la materia, realizado por los docentes del departamento

de Ciencias Naturales del colegio. Por lo tanto, a continuación presentamos los temas contemplados en dicho programa.

1. El universo
2. Calor y energía
3. Ondas
4. Leyes de los gases
5. Leyes de Newton

Es importante tener en cuenta que los docentes que realizaron esta selección se basaron en lo que plantean los diseños curriculares de la provincia de Córdoba. En el “Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria” se explicitan los aprendizajes y contenidos sugeridos para la materia de física durante tercer año (págs. 63 a 67). Estos contenidos se ven abarcados globalmente por los temas y unidades del programa que tiene el colegio.

Obviamente, considerando que en el momento de las observaciones los cursos se encontraban ya en la segunda unidad del programa, nuestra posible elección era la de los últimos tres puntos. Cabe aclarar, que si bien el programa establecía que el tema que continuaba a “Calor y energía” era el de ondas, los docentes de los cursos nos dieron la libertad de seguir con cualquiera de los tres restantes.

Dentro de estas posibilidades, por diversos factores, elegimos tratar el tema de “Ondas”, aunque el motivo principal probablemente haya sido de gusto personal (de ambos integrantes del grupo). Así, los contenidos que el programa contemplaba que se debían tratar en la unidad, eran los siguientes:

“Contenidos conceptuales y procedimentales

Ondas: definición y partes. Ondas mecánicas y electromagnéticas. El sonido: velocidad de propagación, reflexión, refracción, interferencia. Intensidad .resonancia y longitud de onda. Contaminación acústica. La luz como fenómeno ondulatorio corpuscular.”

No fueron todos estos los contenidos tratados en las prácticas, y de hecho se podría considerar que nos apartamos considerablemente (dentro de las posibilidades) de dicho programa. Lo que se decidió trabajar será explicado en los apartados siguientes del informe.

Metas, objetivos y expectativas de logro

En este punto de la planificación, una vez conocida la unidad que nos tocaría tratar en el transcurso de las clases, comenzamos a delinear objetivos a cumplir en las prácticas. Estos parten de una base de nuestra formación en la que entendemos la forma de construir el conocimiento de una manera en particular, por lo que lograr esas metas nos acercan a esa propuesta de enseñanza. Por este motivo, es que los ítems planteados a continuación no tienen un carácter general en cuanto a lo que creemos que se tiene que dar en la escuela, sino en particular a lo que nosotros buscábamos en esas ocho o nueve clases en las que íbamos a estar al frente de cada curso. Así, los objetivos planteados fueron los siguientes:

- Lograr una dinámica de clase en la que los estudiantes, guiados por el docente, dialoguen y debatan en torno a las actividades planteadas para así lograr construir conocimientos en forma colaborativa.
- Utilizar diferentes recursos didácticos (actividades de lectura y comprensión, experiencias de laboratorio, TIC's) para lograr clases que salgan de la situación cotidiana (encontrada durante las observaciones de los cursos) donde los estudiantes asumen un rol pasivo, facilitando la construcción de conocimientos.
- Trabajar con situaciones que a los estudiantes les resulten familiares y a la vez estimulantes, donde se vean involucrados, evitando que los conceptos tratados tengan un sentido puramente teórico alejado de toda utilidad.
- Promover un aprendizaje de los contenidos seleccionados para las clases.

Selección de contenidos

Ya establecidos los objetivos a lograr en el transcurso de las clases, el recorte y selección de contenidos a trabajar se convirtió en nuestra tarea principal. Para esto, dedicamos un tiempo a consultar y elegir bibliografía que resultara relevante. De esta forma decidimos realizar un primer recorte del tema a tratar.

En una primera instancia se decidió, dentro del tema *ondas*, dejar de lado la parte de *radiación electromagnética*, optando por trabajar solamente la parte de *sonido*. En este punto, consideramos importante citar el trabajo de *Perales Palacios, F.J. (1997)*, el cual nos sirvió de guía para tomar esta primera determinación. En el siguiente recorte se exponen algunos de los motivos por el cual resulta importante incluir conceptos del *sonido* dentro de la currícula:

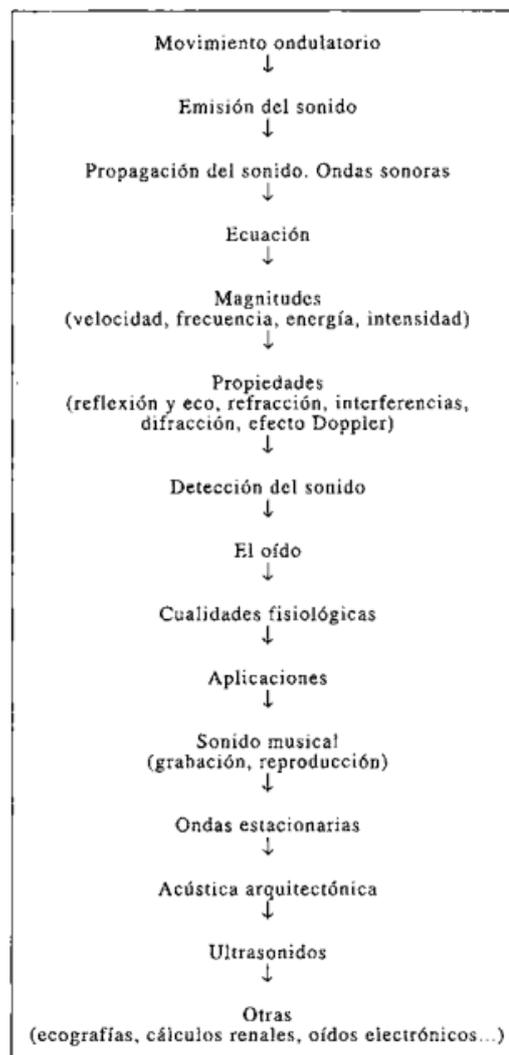
“Constituye un factor de desarrollo de las habilidades psicomotoras, tales como la audición, el lenguaje, la sensibilidad musical, etc., básicas para una normal evolución cognitiva y afectiva de los individuos.

-Es un núcleo interdisciplinar que integra materias tales como la física, la fisiología, la lengua, la música, etc.

-Es vertebrador de actividades curriculares propias de la educación tecnológica o de Ciencia – Tecnología – Sociedad (CTS) (...)”

Esta primera selección nos llevó a indagar un poco más sobre los posibles conceptos trabajar en la escuela secundaria relacionados con el tema del sonido. Del mismo trabajo tomamos la siguiente secuencia (*figura 1*) que nos sirvió como guía para hacer un estudio teórico profundo sobre los mismos.

Figura 1



Si bien esta secuencia plantea demasiados conceptos, algunos que no consideramos se correspondan a un tercer año, y un orden que no fue el que finalmente decidimos, como ya se mencionó, fue la que nos proporcionó una base sobre la cual avanzar en este proceso de selección y secuenciación. Así, luego de dedicarnos un tiempo al estudio sobre los conceptos mencionados, comenzamos a averiguar las ideas previas de sujetos de diferentes edades en relación al tema seleccionado. Esto se hizo a través de material encontrado en internet, algunas revistas relacionadas con la enseñanza de la ciencia y, finalmente, con entrevistas a algunos allegados.

En este sentido, si bien estas ideas previas encontradas se verán reflejadas en las planificaciones de las clases que se expondrán más adelante, se puede mencionar de manera general algunas de las mismas.

Por un lado, en cuanto a la producción de un sonido, si bien suele asociarse en algunos casos a la vibración de cuerpo, como en el caso de instrumentos de cuerdas (“la guitarra suena porque vibran las cuerdas”), no siempre se utiliza este concepto para explicar el fenómeno. En algunos casos, “no es una vibración lo que genera sonido, sino un golpe”. Cuando se consultaba por los instrumentos de viento, ya se complicaba un poco encontrar una respuesta que utilice la idea de vibración.

En cuanto a la transmisión, se encontraron dos puntos que consideramos importante. Si se pregunta cómo aislar un sonido, una respuesta común es la de colocar algún objeto sólido entre medio (o rodeando, dependiendo de cómo se planteó la situación) que evite que “pase” el sonido. Cuando se preguntaba el porqué de esta respuesta, se encontraba que de fondo estaba la idea de que por los sólidos no viaja el sonido, lo que pareciera ponerse un poco en jaque cuando se hace la experiencia de apoyar el oído sobre una madera y se golpea un extremo (en la cual el sonido se propaga por la madera). El otro punto que aparece en este tema, es la idea de que el sonido no necesita un medio para propagarse.

Estas fueron las ideas más recurrentes que encontramos al hablar sobre el sonido con las personas entrevistadas y que coincidía con el material encontrado en internet. Teniendo en cuenta esto y el programa de la materia de la escuela que nos tocó, la selección de contenidos que hicimos fue la siguiente:

Generación del sonido

- * Asociar la producción del sonido con la vibración de los cuerpos
- * Relacionar diferentes vibraciones con diferentes sonidos

Características del sonido

- * Identificar la frecuencia y la amplitud del sonido tanto gráficamente como auditivamente
- * Relacionar la frecuencia y la amplitud de un sonido con el cuerpo que lo produce

Propagación del sonido

- * Comprensión de que el sonido necesita un medio material para propagarse
- * Reconocer que la propagación del sonido depende del medio por el cual se transmite

Percepción del sonido

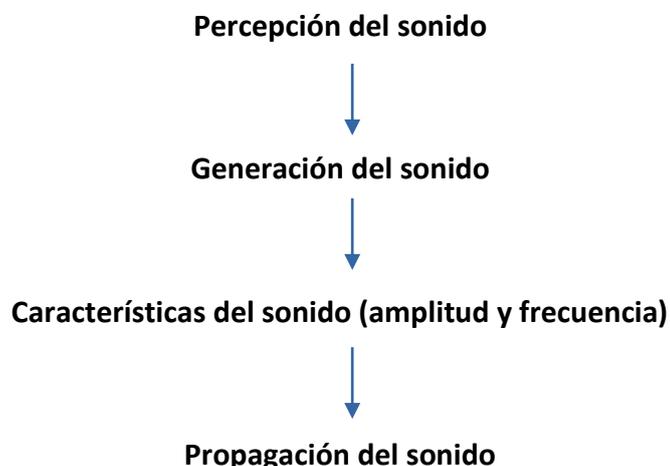
- * Funcionamiento básico del oído y sus partes

Cabe aclarar nuevamente, que el orden en que se presentaron los temas a trabajar no son el mismo en el que se dieron en clase. Este, es más bien un orden fenomenológico, siguiendo la línea del artículo citado.

Los contenidos seleccionados, como se comentó anteriormente, por un lado se corresponden con las pre-concepciones e ideas previas de los estudiantes, en particular la parte de producción y propagación del sonido. Por otra parte, se decidió incorporar a los contenidos lo relacionado con la percepción del sonido, ya que entendíamos que podía llegar a facilitar la comprensión del resto de los contenidos y daba consistencia a la propuesta. Finalmente, las características del sonido (frecuencia y amplitud), se incorporaron a nuestra planificación debido a que era algo que la docente a cargo del curso estaba interesada que se trabajara. Además nosotros lo consideramos interesante ya que no solo permite comprender un poco mejor la naturaleza del sonido, sino que es un puente hacia la interdisciplinariedad que permite tratar el concepto de sonido. Por otro lado son conceptos que también se encuentran cuando se habla de ondas electromagnéticas, y quizás estemos ayudando su futura comprensión.

Secuenciación de los contenidos

La secuenciación de los contenidos anteriormente planteados se hizo pensando en cómo favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Así, el programa quedó planteado de la siguiente forma:



¿Por qué consideramos que esta secuencia de contenidos favorecía su aprendizaje? En primer lugar se decidió trabajar con la percepción del sonido, haciendo un estudio bastante básico de las partes del oído y su funcionamiento. La idea era no presentar ningún contenido muy profundo, sino simplemente, hacer un recorrido que nos permitiera dar lugar a la siguiente pregunta: ¿cómo se generan los estímulos que el aparato auditivo, en conjunto con el cerebro, interpreta como sonidos? Es por esto, que más allá de comprender de manera general cómo funciona el oído, nos preocupamos porque el tímpano tome importancia como órgano que recepta y transmite las vibraciones del medio externo. Luego, esa pregunta planteada era la que nos daba pie a estudiar la vibración de los cuerpos como fuente de emisión de los sonidos.

Una vez ya inmersos en este tema, el de la generación del sonido, utilizamos una de las actividades que era importante para ayudarnos a cumplir con los objetivos planteados, como nexo para el estudio de las características del sonido. En esta actividad, que era un trabajo experimental, podían aparecer en los resultados ambas magnitudes: amplitud y frecuencia del sonido.

Por último, para trabajar la propagación del sonido, planteamos la siguiente pregunta: ¿cómo es que ese sonido generado llega hasta nuestros oídos?

Planificación de las Clases

Una vez definidas la selección y secuenciación de los contenidos comenzamos a planificar clase por clase teniendo en cuenta las actividades a realizar, los tiempos destinados a cada actividad, los recursos y estrategias utilizados. Todo este trabajo quedó planteado en los guiones conjeturales de cada clase que presentamos a continuación.

Guión Conjetural: Primera Clase (40 min.)

Objetivos Generales:

- Generar una situación problemática que para ser resuelta presente la necesidad de indagar en relación a la generación, la propagación y la recepción del sonido.

Al ser la primera clase es probable que los primeros minutos sean utilizados para recordarles a los alumnos mi nombre, y contarles brevemente acerca de mis prácticas (el

tiempo que voy a estar con ellos, quienes son las personas que me acompañan, etc.), la idea es que esto no lleve más de cinco minutos.

A continuación le voy a plantear a todo el curso que para comenzar vamos a realizar una actividad en pequeños grupos, y que para eso necesito que se junten en grupos de 4 alumnos (máximo), y en lo posible voy a tratar de que no haya mucho movimiento en el aula sino que simplemente se den vuelta algunos bancos conservando la ubicación de cada uno.

Una vez que se formen los grupos pasará a entregar a cada uno la consigna de la primera actividad y dar un tiempo para que la lean y comiencen a resolverla, 15 minutos aproximadamente. Durante este tiempo pretendo caminar entre los grupos tratando de verificar que estén trabajando y resolviendo dudas que puedan ir surgiendo. La idea es que esta parte de la actividad no se extienda mucho para poder hacer la puesta en común con tranquilidad.

Consigna “Actividad 1”:

“Tomás estaba en su departamento ensayando con su batería como todas las tardes cuando de repente escucha que le tocan la puerta. Al abrir se encuentra con su nuevo vecino Andrés quien hacía poco se había mudado al departamento justo abajo del de Tomás.

Andrés le plantea lo siguiente:

A- Che, Tomás, todo bien con que toques la batería pero abajo, en mi casa, se escucha todo y me cuesta concentrarme para estudiar.

T- Uh, te pido mil disculpas, pero este sábado toco con mi banda y tengo que ensayar si o si.

A- Si, yo te entiendo, pero deberíamos buscar una solución para que vos puedas seguir practicando y en mi casa no se escuche lo que tocas así yo puedo estudiar.

T- Si, de una, sería lo ideal. Igual me parece raro que se escuche porque yo hace años que practico a esta hora y Don Cosme, que vivía antes en tu departamento, nunca se quejó ni me dijo que escuchara nada.”

Luego de la lectura de esta situación discutan con su grupo: ¿Qué soluciones les sugerirían a Tomás y Andrés para solucionar su problema? Registren todas las propuestas que surjan.

Lo importante de esta primera actividad es que empiecen a surgir las ideas que los alumnos tienen respecto a los temas que se profundizarán a lo largo de la unidad, la generación, la propagación y la recepción del sonido. Creo que las ideas que pueden surgir van a estar principalmente relacionadas con la propagación. Espero que las principales soluciones propuestas para resolver el problema entre los vecinos tengan que ver con los materiales que

separan los departamentos y sus características. De todas formas también pueden aparecer respuestas relacionadas el instrumento que genera el ruido y cómo su forma de producir el sonido puede modificarse para resolver el problema. Por último existe la posibilidad de que los alumnos propongan cambiar la capacidad de audición del vecino de abajo para solucionar la situación (con tapones para los oídos o algo parecido). Al hacer la puesta en común será mi tarea ir anotando las posibles soluciones que proponga cada grupo, la idea es ir separando en columnas los tres tipos de respuesta diferentes que nombré anteriormente, para terminar aclarando que cada columna responde a un aspecto del sonido que iremos viendo a lo largo de la unidad y planteando una pregunta para cada columna que podremos responder al ahondar en el tema: ¿Cómo se produce el sonido? - ¿Cómo llega el sonido al departamento de abajo? - ¿Cómo es percibido el sonido por los humanos? Estas preguntas pueden variar de acuerdo a las respuestas de los estudiantes pero la idea es que estos aspectos queden separados.

Para finalizar la clase, si ninguno de los grupos lo ha percibido ni lo ha nombrado en sus respuestas, voy a volver sobre el detalle de que el vecino anterior de Tomás (un hombre mayor) nunca se quejó de él y su batería. En este punto pretendo que automáticamente los alumnos relacionen la edad de Don Cosme con probables problemas de audición y así cerrar la clase planteando que en nuestro próximo encuentro vamos a trabajar en las características de la audición del ser humano y así empezar a comprender más detalladamente esta situación inicial.

Guión Conjetural: Segunda Clase (80 min.)

Objetivos Generales:

- Lograr una representación de cómo funciona el oído humano.
- Hacer hincapié en la función del tímpano en el proceso auditivo.
- Introducir la idea de la vibración de los cuerpos como fenómeno emisor del sonido.
- Comenzar a nombrar a la frecuencia de los sonidos desde un punto de vista bien fenomenológico (sonidos graves y agudos).

Para comenzar esta clase es importante iniciar recordando la última parte de la actividad anterior en donde se plantearon las dificultades auditivas que podría haber tenido el vecino anterior de Tomás, lo que nos lleva a querer investigar un poco más sobre el funcionamiento del oído humano.

Luego de recordar esto debería plantearle a los alumnos que en la primera parte de esta clase vamos a trabajar nuevamente en grupos (no es necesario que los grupos sean los mismos que la clase anterior) y que traten de acomodarse lo más rápidamente posible para poder comenzar.

Una vez que estén organizados pasará a entregarle a cada grupo una hoja con las consignas y el texto que será la base de esta actividad, podrían ser dos hojas por grupo para facilitar la lectura si los bancos están enfrentados.

Consigna "Actividad 2":

- a) Lean atentamente el siguiente texto.
- b) Subrayen con un color aquellas palabras que no conozcan o no entiendan, y con otro color aquellas palabras o ideas que consideren que ayudan a explicar el funcionamiento del oído.
- c) Realicen, con su grupo, un esquema en el que den cuenta de las diferentes partes del oído y sus funciones.

El oído y la audición

El oído es el órgano que capta las ondas sonoras del medio que nos rodea y las transforma en impulsos nerviosos que el cerebro puede interpretar como sonidos que percibe. Palabras, música, ruidos, conforman una gran cantidad de información que son recibidas y transformadas por el oído en señales interpretables. Así, este órgano debe ser capaz de distinguir frecuencias y amplitudes de las ondas sonoras que determinan lo que llamamos tono, volumen y timbre de los sonidos. Este proceso se desarrolla en diferentes etapas que toman lugar en diferentes partes del oído: oído externo, oído medio y oído interno.

- **Oído externo:** constituido por el pabellón auditivo y el conducto auditivo externo, que mide unos 2 cm de longitud y termina en el tímpano, el cual tiene forma de membrana y puede vibrar al ser estimulado. Su función es receptora y a la vez convertora, pues las ondas que llegan a través del canal auditivo hacen vibrar al tímpano generando estímulos que son transmitidos al oído medio.
- **Oído medio:** lo componen el martillo, el yunque y el estribo, cadena de huesecillos (los huesos más chicos del cuerpo humano) que cumplen la función de amplificar los estímulos que le llegan. El martillo recibe la vibración del tímpano, sobre el cual se apoya, y mediante el yunque la transmite al estribo con un efecto de palanca que aumenta unas tres veces el estímulo recibido. El estribo, a su vez, actúa sobre la membrana que cubre la ventana oval (donde empieza el oído interno), cuya superficie es casi 20 veces menor que la del tímpano. De esta forma, la presión recibida vuelve a ser amplificada en este punto. El recinto ocupado por estos huesecillos, se comunica con la garganta a través de la trompa de Eustaquio, un pequeño canal que mantiene la presión del oído medio en las mismas condiciones del exterior, y hace posible así la libre vibración del tímpano.
- **Oído interno:** está formado por tres estructuras principales las cuáles cumplen diferentes funciones: el laberinto, órgano del equilibrio, la cóclea, donde se encuentran los receptores acústicos, y el nervio auditivo, que conecta estas zonas del oído con el cerebro. Las vibraciones de la ventana oval son transmitidas a la cóclea, la

cual posee un tipo especial de células, que responden según las características de las vibraciones. Estas células producen impulsos nerviosos que transportan la información al cerebro y que es reconocida como los sonidos.

La idea general de esta actividad es que los alumnos obtengan la información necesaria para que puedan hacerse una idea de cómo funciona el oído humano y cuáles son sus partes más importantes. Como se plantea en las consignas la actividad constará de tres partes: la lectura profunda del texto, el subrayado (con diferentes colores) de aquellas palabras o ideas que permitan explicar el funcionamiento del oído y de aquellas palabras que no entiendan, y la confección de un esquema en el que queden plasmadas las ideas que extrajeron del texto y que les permita explicar cómo escuchamos los humanos. Durante esta actividad mi tarea se centrará en ir observando el trabajo de cada grupo, respondiendo alguna duda que pueda surgir respecto al texto y verificando que los esquemas contengan la información necesaria. En este sentido es importante aclarar por un lado que el esquema puede ser tanto un dibujo, un mapa conceptual o cualquier otro formato que le sea cómodo al grupo y por otro que mi idea no es imponer la información que debe contener este esquema sino señalar si falta algo que parezca muy importante para el funcionamiento del oído, intentando razonar con el grupo la importancia de esa información dentro del esquema.

Además, durante la realización de la actividad pretendo hacer circular entre los grupos algunas imágenes que den una mejor idea de la fisiología del oído, para que los alumnos puedan hacerse una idea más gráfica de lo que están observando.

Para finalizar esta actividad voy a pedir a cada grupo que me entregue el esquema realizado, lo que por un lado me permitirá hacer un seguimiento del trabajo de los alumnos y por otro dejará a la vista la comprensión de cada grupo acerca del tema tratado. Cabe aclarar, que en caso de observar alguna dificultad particular o algún error de comprensión recurrente entre los grupos se puede prever, para la clase siguiente, la proyección de un pequeño video que resuma y explique lo que se intentaba plantear en el texto. La idea es que la lectura y la realización del esquema no lleven más de 50 minutos.

Con el texto se intenta además hacer hincapié en la función del tímpano, ya que se considera que esto ayuda a dar coherencia al resto de la unidad y a su vez facilita la comprensión del sonido como una perturbación del medio (que luego actúa sobre el tímpano). Es por esto, que para continuar la idea es generar la duda de ¿qué es lo que actúa sobre este órgano y qué es percibido como un sonido? Es decir, plantear la necesidad de indagar sobre cómo se genera aquello que perturba al tímpano y nosotros podemos escuchar.

Con este interrogante planteado voy a pasar a la siguiente actividad, que consiste en mostrarles a los alumnos la reacción de un líquido no newtoniano en contacto con un parlante al que llegan ondas de distintas frecuencias. Antes de encender el parlante voy a verter el líquido y preguntarles a los alumnos que creen que va a pasar al encender el dispositivo. Al no conocer las características del líquido no newtoniano se piensa que van a responder que el líquido va a saltar del parlante, lo cual conlleva que al encenderlo el parlante va a vibrar o se va a mover de alguna manera, o pueden responder que el líquido no experimentará ningún

cambio, con lo que dejarían ver una idea de que el parlante no se mueve al enviarle una señal, o emitir un sonido.

Luego procederé a prender el parlante a una frecuencia determinada para que los alumnos vean cómo reacciona el fluido, y les preguntaré que piensan que hace reaccionar al fluido de esta manera. Puedo comentar brevemente algunas características del líquido no newtoniano para que los alumnos sepan de que se trata. La idea es que al observar que el parlante está vibrando los estudiantes puedan relacionar este movimiento con la reacción del líquido.

Voy a ir cambiando la frecuencia para que el curso vea que con sonidos más agudos o más graves la vibración del parlante cambia y cambia también la reacción del fluido. Es importante que empiecen a ver que al existir un sonido, existe una vibración. Quizás no relacionen que la vibración es la que produce el sonido, pero esto se profundizará más adelante. Lo que yo voy a intentar explicitar es que cambiando la frecuencia, cambia la vibración y cambia el sonido. Dejando esta idea en claro en el pizarrón voy a cerrar la clase diciendo que vamos a seguir trabajando sobre este aspecto la clase siguiente.

Guión Conjetural: Tercera Clase (40 min.)

Objetivos Generales:

- Asociar la vibración de un cuerpo como fuente de emisión de un sonido.
- Relacionar diferentes sonidos con diferentes vibraciones.

Nota: Esta clase será llevada a cabo en el aula de laboratorio.

El comienzo de esta clase dependerá de lo observado en los esquemas sobre el funcionamiento del oído humano realizado por los distintos grupos. De ser necesario, esta clase comenzará con la proyección de un pequeño video, luego de devolver los esquemas, para que los alumnos puedan completarlos y así afianzar aquellos conceptos que pretendemos que queden claros respecto de la audición de los seres humanos.

En caso de que esta proyección no haga falta se devolverán los esquemas y se recordará la actividad realizada con el parlante la clase anterior y los aspectos relevantes que surgieron de dicha experiencia.

Luego se comentará al curso que para continuar conociendo más acerca de cómo se genera el sonido vamos a observar el funcionamiento de un equipo llamado *placas de Chladni*. Como se puede observar este equipo consiste en una placa de metal, sostenida por el centro, en la cual se pone algún tipo de material granulado (arena, sal, u otros) y que al frotarlo con un arco de violín, además de producir un sonido característico, se forman patrones como el que se ve en la foto.



Para comenzar la actividad voy a mostrarles a los alumnos de qué se trata el equipo y sin ponerle la sal en la superficie, voy a preguntarles que piensan que va a pasar cuando frote la placa con el arco.

Como la idea de que la vibración de un cuerpo produce un sonido todavía no ha sido muy trabajada puede que los alumnos piensen que no va a suceder nada. Por otro lado, al tratarse de

un arco de un instrumento musical también puede suceder que los alumnos intuyan que se va a producir un sonido, creyendo que el fenómeno se debe al objeto con que estoy frotando y no a la placa vibrando. Luego voy a mostrarles lo que efectivamente sucede al frotar la placa con el arco de violín y les voy a pedir que presten atención a lo que escuchan y lo que observan.

Luego pondré la sal sobre la placa y preguntaré nuevamente que creen que sucederá al frotarla con el arco. Esta vez, como espero que la idea de la vibración para generar el sonido ya haya surgido de alguna manera, creo que los alumnos pueden pensar que la sal simplemente se irá desplazando hasta caerse de la placa. O también puede haber alumnos que piensen que la vibración es tan pequeña que la sal no se moverá de su lugar.

Una vez planteado este interrogante y hechas las predicciones, les mostraré a los alumnos la formación de patrones de la sal sobre la placa, y el cambio de estos patrones o figuras para distintos sonidos. Nuevamente voy a necesitar que presten atención a lo que está sucediendo.

Una vez realizada esta actividad, que espero no lleve más de 15 minutos, voy a dictar la siguiente consigna:

Consigna "Actividad 4":

1. Describan brevemente en sus carpetas las experiencias observadas anteriormente.
2. Elaboren una pregunta en la que planteen alguna duda que les haya surgido en relación a estas experiencias.

Con esta actividad se pretende por un lado poder observar que entendieron los alumnos acerca de las experiencias realizadas con un equipo que creemos que no conocen, y ver que descripción hacen de lo que observaron y lo que escucharon. Interesa principalmente recuperar las ideas que tengan de qué es lo que suena, cómo se produce el sonido y si dan

algún significado a las figuras que se forman en la placa. Por otra parte la idea de que formulen una pregunta (que podrían ser varias) sirve para captar que aspectos de la experiencia no entendieron los alumnos. Más allá de la descripción que puedan hacer, estas preguntas ayudan a reconocer dudas e interrogantes que hayan quedado respecto del equipo utilizado, los resultados de la experiencia, las relaciones entre lo que escucharon y lo que vieron. La idea de que lo formulen en formato de pregunta es para que aparezcan dudas puntuales que hayan quedado. Cabe destacar que se va a pedir a los alumnos que entreguen esta actividad para tener un pantallazo de aquellas ideas relacionadas con la generación del sonido que vayan manejando los estudiantes.

A continuación voy a proponer a los alumnos que se junten en grupos para que puedan experimentar ellos mismos con un modelo casero del equipo de placas de Chladni. Los grupos nuevamente van a ser de 4 personas máximo, en lo posible, y cada grupo va a tener un equipo como el de la imagen. Se trata simplemente de un recipiente cilíndrico tapado con un globo en su extremo abierto, con un orificio en el costado para que uno pueda “introducir” su voz ayudado por un tubo de cartón como se ve.



En esta actividad el objetivo es que los alumnos puedan experimentar y observar la formación de distintos patrones a partir de sonidos y vibraciones producidas por ellos mismos. La idea es que todos los participantes del grupo pueden usarlo y generar distintos patrones. La consigna a dictarles sería la siguiente:

Consigna "Actividad 5":

Registren, de manera grupal, cuales son los factores (del sonido generado por ustedes) que producen cambios en las figuras que se forman sobre la membrana.

Es probable que esta actividad lleve lo que quede de los 40 minutos, por lo que en el cierre de la clase se planteará a los alumnos que al comienzo de la clase siguiente continuaremos experimentando con este equipo, pero mientras se realice la actividad debo asegurarme que se vaya realizando el registro de los factores, para no desaprovechar este tiempo.

Guión Conjetural: Cuarta Clase (80 min.)

Objetivos de la Clase:

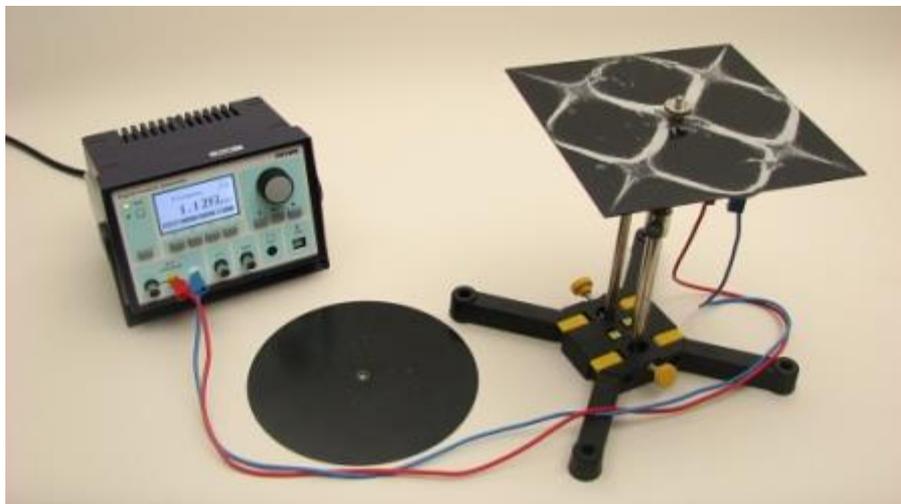
- Relacionar diferentes sonidos con diferentes vibraciones.
- Lograr acercarse a las magnitudes de una onda, como variables en el sonido.
- Trabajar la representación gráfica de las ondas de sonido.
- Establecer relaciones entre las magnitudes del sonido, su representación gráfica y el sonido percibido.

Para comenzar esta clase se realizará la puesta en común de la actividad de laboratorio realizada la clase anterior. La idea es que los alumnos pongan de manifiesto aquellas variables que consideraron como influyentes en la formación de distintos patrones sobre las placas durante su experimentación.

Para esta tarea las respuestas que se esperan son diversas, pero va a ser importante poder captarlas a todas y sobre todo reconocer con que característica del sonido se relaciona. Por un lado se espera que digan que cuando un mismo alumno hacía sonidos más agudos o más graves la figura sobre la membrana cambiaba, además que se producían modificaciones si los sonidos los emitía un varón o una mujer o que los patrones no eran los mismos emitiendo el mismo sonido más fuerte o más despacio. Estas tres ideas principales, seguramente con variaciones en cómo son expresadas, son las que se esperan que aparezcan durante la puesta en común. La idea es que se vayan anotando en el pizarrón e ir las separando en dos columnas que los alumnos seguramente reconocerán como relacionadas con el volumen y relacionadas con el tono (seguramente habrá respuestas relacionadas con el timbre de las voces, pero por el momento será mejor no trabajarlo). Va a quedar explícito en el pizarrón que estas dos columnas se refieren a dos variables que caracterizan los sonidos que a partir de ahora trataremos como **frecuencia y amplitud**.

Una vez explicitada esta distinción durante la puesta en común se podrá pasar a la siguiente actividad para observar de mejor manera cómo influyen en la formación de patrones, aquellos factores que cada grupo reconoció durante su experimentación.

Para realizar esto se utilizará el equipo de placas de Chladni metálicas conectadas a un generador de ondas que permita variar la frecuencia y la amplitud:



Con este equipo se podrá variar de manera más medida los factores que los alumnos deberían haber reconocido como “volumen” y “tonalidad o tono”. Utilizando el generador de ondas se van a ir modificando estas variables y observando los resultados que esto produce. La idea es que para finalizar esta actividad se exponga que estos factores son magnitudes medibles del sonido y dictar breves definiciones que relacionen lo que se ha discutido:

Frecuencia: se relaciona con el tono de un sonido. A mayor frecuencia sonidos más agudos, a menor frecuencia sonidos más graves.

Amplitud: se relaciona con el volumen de un sonido. A mayor amplitud sonidos más fuertes, a menor amplitud sonidos más suaves.

Para cerrar este tema se dictará a los alumnos una consigna que tendrán como tarea:

Consigna de Tarea:

Elija un instrumento de cuerda, uno de percusión y otro de viento y explique, con sus palabras, cómo se produce el sonido en cada uno de ellos.

Con esta actividad de tarea se pretende saber hasta qué punto quedó asentada la idea de que para que escuchemos un sonido debe haber algo que vibre. El objetivo es observar si para cada tipo de instrumento se utiliza esta idea, más allá de que puedan describir o no claramente qué es lo que vibra en cada caso, mientras que asocien la generación del sonido con algo que vibra en cada tipo de instrumento no habrá demasiado que agregar. Si esta idea no aparece en

la mayoría de los casos, habrá que insistir sobre este concepto ya que se lo considera fundamental para entender la unidad en general.

Una vez dictada la consigna de tarea se les pedirá que saquen las netbooks para comenzar a trabajar con el programa Audacity¹. Este trabajo lo realizarán de a dos y yo voy a tener una computadora para proyectar sobre una pared lo que vaya haciendo. Los primeros minutos de esta actividad se utilizarán para enseñarles a los alumnos como crear un tono, como cambiar las variables, como ampliar la imagen para ver la forma de la onda, como silenciar las pistas cuando queremos escuchar una sola y otras acciones que nos permitirán luego dejarlos trabajar solos.

Una vez que haya quedado claro en general cómo realizar estas tareas con el programa se les dictará a los alumnos las consignas de la actividad para que trabajen con el programa:

Consigna de la actividad:

- 1- Generen ondas de distintas frecuencias y la misma amplitud, y registren los cambios observados en la representación de la onda y cómo cambia el sonido escuchado.
- 2- Generen ondas de igual frecuencia pero distinta amplitud, y registren los cambios observados en la representación de la onda y cómo cambia el sonido escuchado.

La idea de esta actividad es trabajar con las magnitudes que empezaron a surgir en la actividad anterior y relacionarlas con la representación gráfica de la onda. Este programa lo que permite es variar las magnitudes, observar los cambios en la representación y a la vez escuchar el cambio del sonido. Lo importante va a ser poder relacionar estos cambios y generar una continuidad entre lo que se venía trabajando con este nuevo tema que aparece. Mientras los chicos vayan trabajando es importante ir pasando por los bancos para captar dudas, discusiones que puedan surgir y para ver si las ideas que van surgiendo son registradas, porque este registro es muy importante para la puesta en común y la continuidad del tema. Permite

Es probable que esta actividad tome el resto de la clase teniendo en cuenta que voy a presentarles un programa nuevo a los alumnos y van a tener un tiempo para familiarizarse con el mismo. De todas maneras es importante que al terminar la clase las consignas hayan sido respondidas para poder comenzar el viernes realizando la puesta en común de lo registrado.

Guión Conjetural: Quinta Clase (40 min.)

Objetivos de la Clase:

- Trabajar la representación gráfica de las ondas de sonido.

¹ Es un software libre que se puede usar para grabación y edición de audio. Permite la creación y agregado de efectos a distintos sonidos, además de la variación de sus magnitudes características.

- Establecer relaciones entre las magnitudes del sonido, su representación gráfica y el sonido percibido.

Para comenzar la clase voy a pedir a los alumnos que me entreguen la tarea que quedó de la clase anterior sobre cómo se produce el sonido en instrumentos de distintos tipos. Luego les voy a pedir que saquen las netbooks para seguir trabajando sobre la representación del sonido.

Una vez que todos estén acomodados con las computadoras que haya en el aula les voy a aclarar a los alumnos que para terminar la actividad vamos a hacer una primera parte entre todos y que luego cada grupo podrá trabajar en las conclusiones que pide la consigna. En este punto sería bueno recordar las consignas de la actividad:

- 1- Generen ondas de distintas frecuencias y la misma amplitud, y registren los cambios observados en la representación de la onda y cómo cambia el sonido escuchado.
- 2- Generen ondas de igual frecuencia pero distinta amplitud, y registren los cambios observados en la representación de la onda y cómo cambia el sonido escuchado.

Voy a proponer a los alumnos que, manteniendo una amplitud fija de 0,5 generemos ondas de 250Hz, 500Hz, y 900Hz. Yo los voy a ir generando con mi computadora y proyectando sobre la pared del aula para que los grupos puedan ir siguiendo y trabajando en sus computadoras. Una vez que estos tres tonos estén generados voy a dar algunos minutos para que los alumnos puedan trabajar y responder la consigna.

Una vez que los grupos hayan podido sacar sus conclusiones se hará una puesta en común teniendo como guía las representaciones proyectadas en la pared para poder discutir sobre las ideas que propongan los chicos. Se espera que entre todos puedan arribar a la idea de que mientras mayor es la frecuencia, más agudo es el sonido que escuchan y más cortas son las ondas en el gráfico. Esto último puede ser expresado de distintas maneras: que las ondas son más cortas, que los picos están más pegados o más juntos, que las ondas se achican.

Una vez que aparezca esta idea vamos a pasar a la segunda consigna. Esta vez les voy a sugerir a los alumnos que utilicemos una frecuencia fija de 400Hz y generemos tonos con amplitudes de 0,25; 0,6 y 1. Nuevamente les daré unos minutos para que puedan escuchar los tonos por separado y registrar lo que observan en la representación. Esta vez se espera que surja la conclusión de que mientras mayor es la amplitud, más alto el volumen y más altos los picos de la onda. Nuevamente las ideas podrían ser expresadas con distintas palabras pero se espera que todos arriben a algo parecido teniendo en cuenta la evidencia visual que facilita el uso del programa.

Cabe aclarar que si bien sería más interesante que los alumnos tengan libertad para jugar y explorar tanto con distintas frecuencias como con distintas amplitudes, el tiempo de la clase es acotado y se pretende que llegando al final queden concretas las ideas sobre la relación entre la frecuencia, el tono y la longitud de las ondas y la relación entre la amplitud, el volumen y la altura de las ondas. Mi idea es proyectar sobre la pantalla estas relaciones, que se supone se

construyeron entre todos en la puesta en común de cada consigna, para que los alumnos las tengan en sus carpetas.

Una vez realizado esto y como actividad de cierre les voy a plantear a los alumnos un ejercicio sencillo para ver si las ideas fueron quedando claras con la actividad anterior. Les voy a mostrar ondas de distintas frecuencias para que ellos me digan cuál corresponde al sonido más agudo y más grave, y por otro lado les voy a mostrar ondas de distintas amplitudes para que reconozcan cuál corresponde al sonido más fuerte y más suave. Para cada grupo de ondas puedo también preguntar que pueden decir de la otra magnitud involucrada. Para ambos ejercicios espero que los estudiantes respondan teniendo en cuenta las ideas utilizadas a lo largo de la clase, y que sus respuestas sean expresadas pensando en el largo o el alto de las ondas y puedan relacionar esto con lo que deberían escuchar.

Para terminar la clase voy a anticipar que hasta aquí hemos visto como es percibido el sonido, y cómo es producido y que la clase que viene estudiaremos cómo es la propagación del sonido para que podamos responder a las preguntas que surgieron cuando comenzamos el tema.

Guión Conjetural: Sexta Clase (80 min.)

Objetivos de la Clase:

- Trabajar la propagación del sonido en distintos medios con experiencias simples.
- Desarrollar la idea de que para que exista propagación debe existir un medio material.
- Establecer algunos conceptos claros sobre propagación mediante la proyección de un video.

Para comenzar la clase voy a pedir a los alumnos que me entreguen la tarea que quedó sobre cómo se produce el sonido en instrumentos de distintos tipos. Una vez realizado esto les voy a plantear a los alumnos un ejercicio sencillo para ver si las ideas desarrolladas la clase anterior fueron quedando claras y entendidas. Les voy a mostrar (utilizando el proyector) ondas de distintas frecuencias para que ellos me digan cuál corresponde al sonido más agudo y más grave, y por otro lado les voy a mostrar ondas de distintas amplitudes para que reconozcan cuál corresponde al sonido más fuerte y más suave. Para cada grupo de ondas puedo también preguntar que pueden decir de la otra magnitud involucrada. Para ambos ejercicios espero que los estudiantes respondan teniendo en cuenta las ideas extraídas durante la última, y que sus respuestas sean expresadas pensando en el largo o el alto de las ondas y puedan relacionar esto con lo que deberían escuchar. Este ejercicio funcionará un poco como repaso de lo visto y también para darme una idea de que pudieron extraer los alumnos de la actividad realizada la clase anterior.

Una vez terminado este ejercicio voy a comentar a los alumnos que hasta ahora hemos visto cómo percibimos el sonido y de qué manera es producido, pero todavía no hemos

analizado cómo se propaga el sonido, es decir, cómo viaja desde donde se produce hasta donde es percibido.

Para empezar a entender un poco mejor esto voy a realizar algunas experiencias simples, y que de esta manera aparezcan algunas ideas intuitivas que puedan tener los alumnos sobre la propagación del sonido.

En primer lugar voy a tomar un trozo de madera, de aproximadamente un metro de largo y voy a pedir a alguno de los alumnos que pase para ayudarme. A quien pase le voy a pedir que se pare cerca de mí y voy a frotar con la uña o con algún elemento un extremo de la madera, preguntándole al alumno qué escucha. Seguramente me responda que no escucha nada, o que escucha el sonido de mi uña raspando la madera que no será muy fuerte. A continuación, le voy a preguntar a todo el curso que piensan que escuchará su compañero si apoya la oreja en el otro extremo de la madera mientras yo la froto como estuve haciendo antes. En este caso las respuestas que se esperan son diversas, algunos pueden responder que seguirá sin escuchar nada, otros que ahora escuchará el sonido más fuerte pero lo interesante será saber cómo justifican sus respuestas y si aparece la idea de que en la madera se propaga o no el sonido que se produce al frotarla con algún objeto. Estas predicciones se anotarán en el pizarrón para luego contrastarlas con lo que realmente escuche su compañero al realizar la experiencia, lo cual también se dejará anotado.

Para la segunda experiencia voy a tomar un celular, voy a reproducir música con él y lo voy a introducir en una bolsa de plástico transparente, mostrando que aunque el celular esté en la bolsa se sigue escuchando la música que reproduce. Luego les voy a preguntar a los alumnos que piensan que va a pasar si saco el aire que hay dentro de la bolsa mientras el celular está sonando. Nuevamente pueden surgir diferentes respuestas: que no va a cambiar lo que escuchan, que va a bajar el volumen porque la bolsa se va a pegar al parlante del celular, pueden decir que aumentará el volumen por alguna razón. Aquí también será importante ver cómo justifican su respuesta y cómo piensan que cambia el sonido la ausencia de aire dentro de la bolsa. Una vez recogidas y anotadas estas respuestas pasaré a mostrarles a los alumnos que al sacar el aire de la bolsa el volumen del sonido disminuye considerablemente. Preguntaré si alguno puede explicar porqué sucede esto y anotaré cualquier respuesta que surja.

Para la última experiencia utilizaré un “teléfono de vasos e hilo” que consiste simplemente en dos vasos de telgopor unidos con un trozo de hilo de algodón. Voy a pedir a dos alumnos que pasen a probarlo para que observen que pueden comunicarse a través del mismo. Voy a preguntar cómo se propaga el sonido en este caso y la respuesta esperada es que el sonido se propaga a través del hilo (si surgiera alguna otra respuesta debería ser anotada pero quizás sea desestimada por los mismos alumnos). Una vez realizado esto voy a preguntar a todo el curso que piensan que sucederá si yo agarro el hilo mientras sus compañeros se están comunicando. Algunos seguramente dirán que dejarán de escucharse, otros pueden plantear que no pasará nada y nuevamente jugará un papel muy importante la justificación de estas respuestas. Luego de anotar las ideas que surjan voy a mostrar que al tomar el hilo disminuye el volumen de lo que se escucha y que incluso se puede “cortar” la comunicación. Este resultado también debe quedar anotado para analizarlo después.

La idea durante las tres experiencias es que los alumnos puedan contrastar y discutir las ideas que tengan sobre lo que va a pasar antes de mostrarles el resultado.

Cuando se terminen las tres experiencias les voy a plantear a los alumnos que vamos a ver un video que nos va a aclarar algunos conceptos sobre la propagación del sonido y les voy a dictar la consigna de esta actividad:

Consigna: Observen atentamente el siguiente video y registren las ideas que les permitan explicar las experiencias realizadas.

Una vez que todos hayan copiado se proyectará el siguiente video desde el minuto 2:04 hasta el minuto 9:52

<https://www.youtube.com/watch?v=Oi0SPGutVe4>²

Luego de proyectado el video se retomarán las experiencias realizadas y las ideas que habían surgido antes de hacerlas y se intentará por un lado descartar aquellas ideas que los alumnos consideren erróneas a partir de lo visto en el video y por otro dar una explicación un poco más formal de lo que realmente ocurrió.

Se espera que los alumnos, luego de la proyección del video, puedan explicar todo lo observado, que puedan contrastar nuevamente sus ideas basándose ahora en lo visto, y la idea es que lo puedan hacer solos, sin que esperen que yo les brinde la respuesta correcta.

Una vez que se desarrolle esta discusión se van a dejar algunas ideas concretas sobre la propagación del sonido en el pizarrón. Ideas que se espera sean el reflejo de lo producido durante la clase:

- Para que se propague el sonido debe haber un medio material. El sonido no se propaga en el vacío.
- El sonido se propaga tanto en sólidos, líquidos o gases. La velocidad de propagación disminuye a medida que aumenta la distancia entre las moléculas del medio.
- El sonido se propaga en forma de ondas mecánicas. Estas ondas se producen cuando se perturba el medio de propagación y esta perturbación se produce cuando vibra el cuerpo que emite el sonido.

A partir de las discusiones podrían surgir otras ideas para dejar expresadas, pero estas son las que se espera que queden esencialmente a partir de las experiencias realizadas y lo visto en el video.

² El video es un programa del canal Paka-Paka. En este capítulo se tratan las características y magnitudes del sonido. Los minutos elegidos son en los que se desarrolla la propagación.

Para finalizar la clase voy a plantear a los alumnos que con esto estaríamos terminando de responder las preguntas que quedaron expresadas en la primera clase sobre el sonido. Y les voy a decir que en la siguiente clase vamos a recordar lo trabajado para responder entre todos estas preguntas.

Guión Conjetural: Séptima Clase (40 min.)

Objetivos de la Clase:

- Retomar las preguntas que quedaron planteadas al finalizar la primera clase para que los alumnos puedan responderlas con lo aprendido.
- Recordar y volver a trabajar sobre los conceptos desarrollados durante las clases anteriores a partir de actividades que involucren a los estudiantes.

Para comenzar la clase voy a recordar las preguntas que quedaran planteadas en el pizarrón luego de la primera clase. Las voy a recordar en el orden que vamos a desarrollar el repaso y teniendo en cuenta el camino del sonido desde su producción hasta que es percibido por el oído.

1. ¿Cómo se produce el sonido?
2. ¿Cómo se propaga el sonido?
3. ¿Cómo percibimos el sonido?

Para empezar a responder la pregunta 1 se recordará a los alumnos el ejercicio, que en una de las clases quedó de tarea, sobre cómo se produce el sonido en instrumentos de distinta clase para poder responderlo nuevamente entre todos. Para esto se llevará al aula un instrumento de cuerda, uno de percusión y uno viento. Comenzaré preguntando cómo consideran ellos que se produce el sonido en la guitarra. Debido a que la mayoría de quienes respondieron a la tarea eligieron ese instrumento de cuerdas espero que surjan las respuestas de esos alumnos en relación a que el sonido se produce por la vibración de las cuerdas. Al tener el instrumento puedo mostrar que efectivamente al hacer vibrar las cuerdas escuchamos el sonido. Luego voy a mostrar que si froto las cuerdas para hacerlas sonar y mientras están sonando apoyo la mano sobre ellas dejamos de escuchar el sonido. En este punto voy a preguntar por qué es que deja de sonar la guitarra y la respuesta esperada es que deja de sonar porque dejan de vibrar las cuerdas. Luego les voy a mostrar el instrumento de percusión que vamos a usar: un cencerro. Antes de hacerlo sonar les voy a preguntar a los alumnos si al golpearlo con la baqueta vamos a escuchar un golpe seco o un sonido más duradero. Se espera que argumenten por una u otra respuesta pensando en si queda vibrando o no el cencerro, también pueden hacerlo teniendo en cuenta que tan fuerte es el golpe que se le da al instrumento, lo importante es dejar que se desarrolle esta discusión antes de utilizar el instrumento. Una vez que los alumnos hayan expuesto sus ideas se hará sonar el cencerro para mostrar que el sonido que produce persiste por unos segundos. Se preguntará entonces por qué sucede esto, y se dejará que sigan argumentando ahora a partir de la evidencia del sonido.

Se espera que surja la idea de que el instrumento queda sonando porque queda vibrando, y si no aparece se puede agregar la evidencia de golpear el cencerro y rápidamente agarrarlo para mostrar que el sonido se calla. En este punto se espera que la discusión pueda derivar en que el cencerro suena mientras esté vibrando, y se podría acotar que lo mismo sucede con las cuerdas de la guitarra. Por lo tanto, se podría pensar que los sonidos se producen siempre a partir de la vibración de un cuerpo. Una vez planteada esta idea se podría preguntar a los alumnos qué sucede entonces con los instrumentos de viento, como por ejemplo un sikus que tendremos en el aula. En este caso se espera que planteen que lo que vibra pueden ser las cañas que conforman el instrumento, o que lo que vibra es el aire que soplamos para que suene. En cualquier caso lo importante será observar si plantean que para que suene algo debe estar vibrando. En caso de que la discusión se dé en esos términos se puede aclarar que lo que vibra es la columna de aire dentro de las cañitas para que no se extienda algo que no es nuestro objetivo. Pero todo depende de cómo se esté dando la discusión.

Concluida esta actividad les voy a comentar a los alumnos que viendo un programa de televisión me llamó la atención una escena que se relaciona con lo que estuvimos viendo sobre propagación de sonido y lo quería compartir con ellos. Les voy a mostrar una escena de Dragon Ball en la que dos personajes están hablando en el espacio. Una vez proyectado el video les voy a comentar que lo que me llamó la atención es que los personajes hablen en el espacio porque teniendo en cuenta todo lo que estudiamos esto no podía pasar. Para fomentar la discusión les voy a comentar que al plantear esto en el otro tercero las opciones de por qué no podía pasar fueron las siguientes:

- Porque en el espacio los cuerpos no vibran entonces no se produce sonido.
- Porque en el espacio no hay materia entonces el sonido no viaja.
- Porque en el espacio el sonido se escucha raro como si estuviéramos abajo del agua.

La idea de esta actividad es generar una discusión en la que los alumnos tengan que defender una postura respecto a una situación particular utilizando los conceptos que hemos venido desarrollando durante las clases. Se pretende observar si pueden fundamentar su elección utilizando lo aprendido y se espera que se inclinen por la segunda opción a partir de lo estudiado sobre propagación. Más allá de que hay una opción correcta es muy importante percibir cómo defienden su elección en caso de elegir alguna de las otras opciones, porque de esta manera los alumnos pueden mostrar que hay algo que ajustar sobre lo enseñado.

Una vez que esta actividad concluya les voy a plantear a los alumnos que les voy a hacer escuchar tres sonidos distintos y que la idea es que distingan cuál es el más grave, cuál el más agudo y cuál el del medio. Una vez que hagamos eso les voy a mostrar tres representaciones de onda para que me digan a qué sonido debería corresponder cada una de acuerdo a lo que venimos aprendiendo. En este caso se espera que los alumnos puedan hacer la correspondencia entre lo que escucharon y lo que ven en la representación de la onda y relacionen sonidos más agudos con ondas más cortas y más graves con ondas más largas. Les voy a preguntar con que magnitud de las que vimos se relaciona esta diferencia entre los sonidos para poder repasar la frecuencia y la amplitud y el aspecto del sonido con que se relaciona cada una.

Para concluir y responder la pregunta sobre cómo percibimos el sonido se recordará a los alumnos el texto leído sobre el funcionamiento del oído humano y que ellos debían realizar un esquema sobre el mismo. La idea es realizar un esquema general en el pizarrón utilizando los aportes que puedan hacer los alumnos basándose en su propio trabajo. Sin embargo será importante hacer hincapié en la función del tímpano como membrana vibratoria que recibe la perturbación del medio y transmite esto al resto del oído. No muchos realizaron esta tarea completa por lo que voy a tener un esquema guía como respaldo.

Por último se puede plantear una especie de cierre del camino del sonido. Se parte de la vibración de un cuerpo mediante la cual se produce el sonido, ese sonido tiene una frecuencia y una amplitud características, que se transmiten a través de un medio material como ondas mecánicas producidas al perturbar el medio. Cuando estas ondas llegan al oído, hacen vibrar el tímpano y esta vibración es transmitida por las distintas partes del oído hasta que llegan señales a nuestro cerebro que son interpretadas como los sonidos que escuchamos.

Etapas Activa

Implementación en el Aula

En este apartado se presenta la puesta en práctica de lo planificado durante los meses anteriores a la etapa activa de nuestra práctica. Por un lado se recordarán, para cada clase, las actividades realizadas y los objetivos que perseguían, además de aclarar los cambios en los guiones conjeturales ya presentados. También se mostrarán las ideas planteadas por los alumnos, cómo desarrollaron cada actividad y detalles relevantes de su trabajo. Luego, utilizando el formato de narrativa se pretende presentar cómo se desarrollaron las clases, sensaciones y percepciones desde mi lugar como docente y otros detalles que se destacaron durante mi trabajo en el aula.

Primera Clase (Viernes 31/07)

La actividad planeada para esta clase era la lectura y discusión de una situación disparadora de presentación del tema. En el texto se describía una pequeña discusión entre dos vecinos por el ruido que realizaba uno al tocar la batería, y el objetivo era buscarle una solución a este problema (ver pág. 15). El trabajo de esta actividad se debía realizar en pequeños grupos y lo que se buscaba era generar la necesidad de indagar en relación a la generación, la propagación y la recepción del sonido. Al final de la clase debían quedar planteadas las tres preguntas que serían nuestra guía para todo el mes de trabajo: ¿Cómo se produce el sonido? ¿Cómo se propaga el sonido? ¿Cómo se percibe el sonido?

En la puesta en común comenzó el grupo que primero había terminado de trabajar y propusieron las siguientes ideas:

- Colocar aislantes entre los departamentos.
- Dividirse los horarios de ensayo y estudio.
- Quien estudia se ponga tapones en los oídos.

Estas ideas fueron anotadas en el pizarrón. Luego le pregunté a los otros grupos qué habían propuesto y todos dijeron que sus ideas eran las mismas o parecidas a las de sus compañeros. Durante el trabajo de los chicos algunos grupos discutieron sobre la idea de que quien estudiaba se pusiera auriculares, pero luego algunos descartaron esta respuesta porque quien estudiaba no se iba a poder concentrar, entonces no se solucionaba el problema. De todas maneras la idea se anotó.

No surgieron por parte de los chicos ideas que tuvieran que ver con la pregunta ¿Cómo se produce el sonido? Entonces les hice notar a los alumnos que una solución

podría ser “*reducir el volumen del sonido de la batería*”. Anotando también esta idea en el pizarrón y colocando la pregunta con que se correspondía cada idea, quedó expresado lo siguiente:

<p>¿Cómo se propaga el sonido?</p> <p>-Colocar aislantes entre los departamentos.</p>	<p>¿Cómo se percibe el sonido?</p> <p>-Quien estudia se ponga tapones en los oídos. -Que se ponga auriculares.</p>	<p>¿Cómo se produce el sonido?</p> <p>-Reducir el volumen del sonido de la batería.</p>
---	--	---

Una vez terminada la puesta en común aclaré al curso que a partir de distintas actividades intentaríamos responder las preguntas planteadas para aprender sobre las distintas características del sonido. Además dejé en claro que la clase siguiente comenzaríamos respondiendo la segunda pregunta: ¿Cómo se percibe el sonido?

Narrativa – Primera Clase

Al comenzar la clase la docente les recordó a los alumnos que por este mes yo iba a estar a cargo del curso, con Fernando recordamos nuestros nombres y Enrique se presentó como nuestro docente y aclaró que nos iba a acompañar durante las prácticas.

Como los chicos ya habían tenido clase en el medio módulo anterior ya estaban acomodados en sus bancos y no se perdió tiempo con eso. Cuando tomé la palabra les comenté a los alumnos cuánto tiempo iban a durar mis prácticas y que mi idea era aprenderme todos sus nombres en la medida en que pudiera y les pedí que me ayudaran con eso.

A medida que fueron formando los grupos para realizar la actividad planeada les fui entregando una copia por grupo. Después de entregar algunos alumnos se vieron desconcertados ya que la consigna sobre qué debían hacer con el texto estaba al final de la hoja y no sabían cómo arrancar. A ellos les fui diciendo que lean completa la situación presentada para poder resolver luego la actividad.

Durante algunos minutos esperé que el trabajo surgiera solo en los distintos grupos, pero no sucedió. Cuando me percaté de esta situación comencé a acercarme a cada grupo para preguntarles si habían entendido el problema planteado o la consigna, y pedirles que discutieran en grupo las posibles soluciones. Luego de acercarme comenzaron a trabajar y discutir, pero noté que no iban registrando las ideas que surgían, por lo que les recordé que debían realizar este registro para luego hacer la puesta en común.

Cuando todos los grupos parecían haber terminado les propuse que los alumnos que comenzáramos la puesta en común y que me fueran diciendo las ideas que habían surgido en cada grupo. Como ninguno pidió tomar la palabra les propuse a los chicos del grupo que había terminado más rápido que comiencen.

Relacionado con esto me incomodó un poco que uno de los grupos terminara bastante rápido mientras los otros seguían con la actividad pero no sabía muy bien qué hacer con respecto a eso. De todas maneras no pasó mucho tiempo hasta que noté que el proceso de discusión y registro de las ideas parecía haber terminado en todos los grupos.

Durante la puesta en común, me di cuenta de que en un momento descarté una idea propuesta por los alumnos. Debo evitar que pasen estas cosas, es mejor tomar la idea y que los chicos puedan darse cuenta porque la respuesta es o no pertinente con lo pedido.

Lo que me pareció acertado fue que, notando que no había surgido de ningún grupo, les propuse a los alumnos que otra forma de resolver el problema sería logrando que el sonido de la batería sea más bajo y puse el ejemplo de algunos bateristas que reducen el volumen del bombo de su instrumento poniéndole una colcha o goma espuma adentro. Esto me permitió que las tres preguntas quedaran planteadas en el pizarrón.

Esta actividad era una presentación de toda la unidad que íbamos a trabajar con los alumnos, y al terminarla todavía quedaban algunos pocos minutos para que termine el módulo por lo que les dije a los alumnos que se quedaran en sus bancos hasta que tocara el timbre. La situación me incomodó bastante porque sentí que no había podido utilizar todo el tiempo con el que contaba, pero de todas formas pude cumplir con todo lo que tenía planeado en mi planificación.

Además, otro detalle que noté al terminar esta clase, fue que al comenzar les dije a los estudiantes que iba a intentar irme aprendiendo sus nombres, pero ante sus distintas intervenciones no les pregunté cómo se llamaban. Es importante poder identificarlos por un lado para que ellos mismos le den más importancia a su participación y por otro para poder llevar una evaluación formativa más detallada basada en la participación en clase de cada alumno.

Segunda Clase (Martes 04/08)

Las actividades que se desarrollaron en esta clase no coincidieron en su totalidad con lo planeado y expuesto en los guiones conjeturales. Se trabajó el texto sobre el

funcionamiento del oído pero se descartó la actividad con el líquido no newtoniano y el parlante por cuestiones operativas. En su lugar, se adelantó la actividad de la clase siguiente en la que se utilizaba la placa de Chladni casera para comenzar a trabajar la idea de producción del sonido relacionada con una vibración. Esta placa se trataba de una chapa cuadrada, sostenida por un fierrito no muy grueso que se frotaba con un arco de viola o violín. Al frotarla la placa produce un sonido, y colocando sal o sémola sobre ella se forman distintas figuras (ver imagen en pág.21).

El texto (ver pág.18) se utilizó para lograr una representación de cómo funciona el oído humano y se trabajó en pequeños grupos. Las consignas eran las siguientes:

Consigna “Actividad 2”:

- a) Lean atentamente el siguiente texto.
- b) Subrayen con un color aquellas palabras que no conozcan o no entiendan, y con otro color aquellas palabras o ideas que consideren que ayudan a explicar el funcionamiento del oído.
- c) Realicen, con su grupo, un esquema en el que den cuenta de las diferentes partes del oído y sus funciones.

Lo que los chicos podían extraer de la lectura se complementó con una imagen que mostraba la fisiología del oído para que pudieran ir haciéndose una idea de lo que iban leyendo.



Cuando noté que la actividad se estaba alargando demasiado llamé nuevamente la atención hacia el frente y propuse que expongan aquellas ideas o palabras que no hubieran entendido. Las dudas que surgieron fueron:

- ¿Qué es el pabellón auditivo?
- ¿Qué es el conducto auditivo?

La segunda surgió como consecuencia de la primera. Como no aparecieron más dudas o preguntas les indiqué que comenzaran con el esquema grupal y les aclaré que me iba a llevar uno por grupo para corregir. Durante el trabajo con el esquema las principales dudas que surgieron fueron respecto a si se debía hacer un dibujo o cómo debía ser el esquema. Cabe aclarar que los grupos no llegaron a terminar sus esquemas y este ítem de la actividad quedó como tarea para la clase siguiente.

Cuando les presenté el equipo casero de placas de Chladni y les pregunté qué pensaban que pasaría si frotaba la chapa con el arco. Comenzaron a surgir distintas respuestas:

- La chapa va a sonar.
- La chapa va a vibrar.
- No va a sonar ni vibrar, simplemente será el sonido de una cosa raspando la otra.

Estas respuestas no fueron registradas en el pizarrón. Al agotarse las mismas procedí a mostrarles que la placa sonaba y que además sonaba distinto dependiendo del lugar en que la frotaba con el arco. Además intenté que los alumnos observaran que al sonar la placa vibraba, esto fue lo más complicado teniendo en cuenta que las vibraciones eran muy pequeñas.

Al terminar esta parte de la experiencia me acomodé en el centro del aula y les dije a los chicos que iba a desparramar un poco de sémola sobre la placa y volví a preguntar qué pensaban que sucedería al frotarla con el arco de violín. En este caso las ideas propuestas fueron:

- Se formará una figura sobre la placa.
- La sémola se caerá de la placa.
- No pasará nada.

En este caso intenté mostrar que si frotaba en distintos puntos, además de sonar distinto, se formaban distintas figuras sobre la placa.

En los últimos minutos de la clase dicté a los alumnos dos consignas que también estaban planeadas para que trabajaran en el tiempo que restaba:

3. Describan brevemente en sus carpetas las experiencias observadas anteriormente.
4. Elaboren una pregunta en la que planteen alguna duda que les haya surgido en relación a estas experiencias.

Observando que no se iba a poder realizar una puesta en común de estas consignas, debido al tiempo que quedaba les dije a los alumnos que la clase siguiente comenzaríamos trabajando con sus respuestas.

Narrativa – Segunda Clase

Al comenzar la clase la docente del curso pidió los cuadernos de comunicado para ver si habían firmado la autorización para la filmación de las clases, luego entró la celadora para tomar lista. Cuando terminó tomé la palabra y recordé algunos detalles sobre mis prácticas ya que la clase anterior habían faltado varios alumnos. Les recordé que iba a estar un mes con ellos y que íbamos a ver toda la unidad que correspondía a esta etapa del año.

Luego comenté que la clase anterior habíamos hecho una actividad introductoria a toda la unidad y que habían quedado tres preguntas que íbamos a tratar de responder a lo largo del mes. Pregunté si alguno se acordaba de estas preguntas para que las leyera en voz alta para todo el curso. Ninguno parecía recordarlas y noté que además ninguno había sacado la carpeta como para leerlas. Entonces yo fui recordando las preguntas y anotándolas en el pizarrón para que las copiaran.

Cuando terminé insistí en que estas eran las preguntas que pensábamos responder en el desarrollo de la unidad y que en esa clase íbamos a empezar a responder ¿cómo percibimos el sonido? Comenté que para empezar a abordar esta pregunta íbamos a realizar una actividad grupal igual que la clase anterior por lo que debían acomodarse para esto. Al plantear el trabajo en grupo para analizar el texto no se movían mucho por lo que tuve que insistirles un poco para que se acomodaran y empezar la actividad. Les entregué el texto uno por uno y cuando todos lo tuvieron llamé su atención y leí las consignas en voz alta. Esto lo hice para proponerles que las primeras dos actividades (la lectura y el subrayado) las hicieran individualmente y que el esquema lo iban a hacer en grupo.

En esta parte me costó observar en que punto de la actividad se encontraban. Veía que algunos leían pero no subrayaban, entonces no sabía si avanzaban, y además me costó ver si avanzaban uniformemente. A los grupos que veía más atrasados les recordaba que vayan subrayando como para incentivar el trabajo.

Cuando les pedí que me dijeran las palabras que no entendían o las dudas sobre el texto la idea original era que los alumnos se respondieran, en lo posible, entre ellos las dudas que surgieran. Pero sin darme cuenta pasé por alto esta instancia y respondí las pocas dudas que surgieron sin dar lugar a la participación del resto.

Una vez cerrado esto les dije que ahora la idea era empezar a ver qué era lo que hacía vibrar el tímpano dentro del oído y que para ello empezaríamos a estudiar cómo

se produce el sonido. Con este objetivo les presenté el equipo formado por una chapa sostenida por un fierrito fino y además les mostré que tenía un arco de violín. Froté la placa colocando sémola sobre ella y también sin sémola, preguntando siempre a los alumnos que pensaban que sucedería al frotarla, antes de hacerlo. Al comenzar a mostrar lo que sucedía no lograba que se formaran las figuras debido a que no estaba frotando en el lugar correcto, pero luego roté la placa y se comenzaron a formar distintos patrones con la sémola. Los alumnos comenzaron a levantarse y acercarse para observar lo que sucedía.

Luego de realizar la actividad con la placa me di cuenta que en ningún momento les pregunté a los alumnos en que se basaban las predicciones que habían realizado, lo que dejaba el proceso de predicción, argumentación y demostración incompleto. Esto lo hice en ambas partes de la actividad lo que me deja con solo una parte de las ideas que los chicos intentaban plantear. Utilizando preguntas simples como “¿Por qué pensás que va a pasar eso?” puedo completar este proceso que en clase quedó trunco.

Tercera Clase (Viernes 07/08)

El trabajo principal de esta clase se llevó a cabo en el aula de laboratorio del colegio. La actividad se basaba en el trabajo grupal con un equipo casero que se trataba de una lata de duraznos con un guante de látex estirado en la parte superior formando una membrana tirante. La lata también tenía un orificio en la parte cilíndrica por el que los alumnos tendrían que introducir un tubo de cartón para realizar distintos sonidos con su boca. Esta actividad era una de las dos planeadas para esta clase, pero como ya se dijo, la primera actividad se adelantó para la clase anterior. El objetivo de esta experiencia de laboratorio era relacionar diferentes sonidos con diferentes vibraciones.



Antes de trasladarnos al aula de laboratorio les dicté a los alumnos la consigna que deberían responder durante la experimentación: “Registren, de manera grupal, cuales son los factores del sonido generado por ustedes que producen cambios en las figuras que se forman sobre la membrana.”

Al ingresar al aula les indiqué a los alumnos que se ubicaran en grupos en las distintas mesas y que yo iría pasando para entregarles el equipo para trabajar y poniendo la sémola sobre el guante para que pudieran observar las figuras que se formaban.

Cuando se dispusieron a trabajar yo fui pasando entre los grupos para observar que iban registrando. Entre las ideas o experimentaciones que fueron apareciendo durante el tiempo en que los alumnos tuvieron el equipo en sus manos se destacan las siguientes:

- Notaron que al hacer un ruido muy fuerte la sémola saltaba fuera del equipo.
- Lograron observar la diferencia al hacer sonidos más agudos o más graves.
- Me hicieron ver que la figura más “rara” la formaban al hacer un sonido más agudo.
- Probaron reproducir música a través del tubo de cartón utilizando un celular para ver qué sucedía.
- Un grupo planteó que con cualquier sonido que hicieran solo lograban que la sémola se fuera para el costado.

Cabe aclarar que algunos grupos no solo tomaron nota de lo que veían sino que también hicieron un registro con fotos o videos utilizando sus celulares. Esta actividad duró los 40 minutos de la clase y antes de terminar les dije a los alumnos que la clase siguiente trabajaríamos con todo lo que habían registrado.

Narrativa – Tercera Clase

Al comenzar la clase les dije a los alumnos que debían entregarme el esquema sobre el funcionamiento del oído de la clase anterior que había quedado para terminar como tarea. Como se hacían los distraídos pregunté si se habían acordado de terminarlo y la mayoría me dijo que no. Ante esta respuesta les dije que me entregaran lo que habían llegado a hacer pero que era importante que lo completen, y que este trabajo no iba con nota pero que era parte del seguimiento que yo iba haciendo de su desempeño.

Luego pasamos a recordar entre todos la experiencia con la chapa realizada la clase anterior. Fui describiendo los pasos de la experiencia en los que froté la chapa con el arco de violín, luego le puse sal a la placa, y les pedí a los alumnos que describieran lo que recordaban que había pasado. Los chicos tenían bastante fresco en sus memorias

lo realizado y pudieron relatarlo bastante bien. No muchos alumnos participaron, pero dijeron que al frotar en distintos lugares se escuchaban distintos sonidos, y que al verter la sémola pudieron ver como se formaban figuras sobre la placa.

Una vez realizado esto comenté a todo el curso que la actividad pensada para ese día la íbamos a llevar a cabo en el laboratorio, y que la idea era que ellos pudieran experimentar lo que habían observado en la chapa la clase anterior.

Con este objetivo, cuando fuéramos al laboratorio, se tendrían que separar en grupos para trabajar con un equipo casero y bastante simple que les permitiría verificar y sacar algunas conclusiones sobre lo trabajado la clase anterior. Aclarado esto les mostré el equipo con el que trabajarían y les demostré su funcionamiento, ejemplificando distintos sonidos que deberían hacer y la forma en que debían ubicar el tubo de cartón. No surgieron dudas respecto al elemento ni su funcionamiento por lo que les dije a los chicos que antes de trasladarnos al laboratorio les iba a dictar la consigna que deberían responder durante su experimentación. Considero ventajoso haberles presentado el equipo de trabajo a los chicos antes de ir al laboratorio ya que al llegar ya sabían con qué se iban a encontrar y su funcionamiento.

Cuando fuimos al laboratorio y entregué todos los equipos el clima del aula era de bullicio general lo que provocó que la docente del aula contigua viniera a pedirnos que bajemos el volumen porque en su clase estaban dando una charla y necesitaba silencio. Este hecho sirvió por un lado para calmar el clima de agitación que se había generado al cambiar de aula, y por otro para aclararles a los chicos que al realizar los ruidos por los tubos de cartón no lo hicieran muy fuerte para no molestar a los compañeros del lado y para evitar que la sémola salte y se esparza por toda el aula.

A partir de ese momento los grupos comenzaron a trabajar y se los notaba con cierta timidez para realizar lo que les había pedido. Durante algunos minutos caminé entre las mesas y si notaba que no estaban trabajando porque ninguno se animaba a utilizar el equipo yo les ejemplificaba y les mostraba lo que sucedía al hacer distintos ruidos. Esto de alguna manera impulsó un poco el trabajo y motivó a los alumnos a participar. A medida que lograban observar distintas figuras sobre el guante de látex se entusiasman más con la actividad y mientras les preguntaba qué era lo que percibían les insistía en que registraran el trabajo que realizaban y los resultados que obtenían. Teniendo en cuenta esto sugerí que podían utilizar sus celulares para sacarles fotos a las diferentes figuras que formaban.

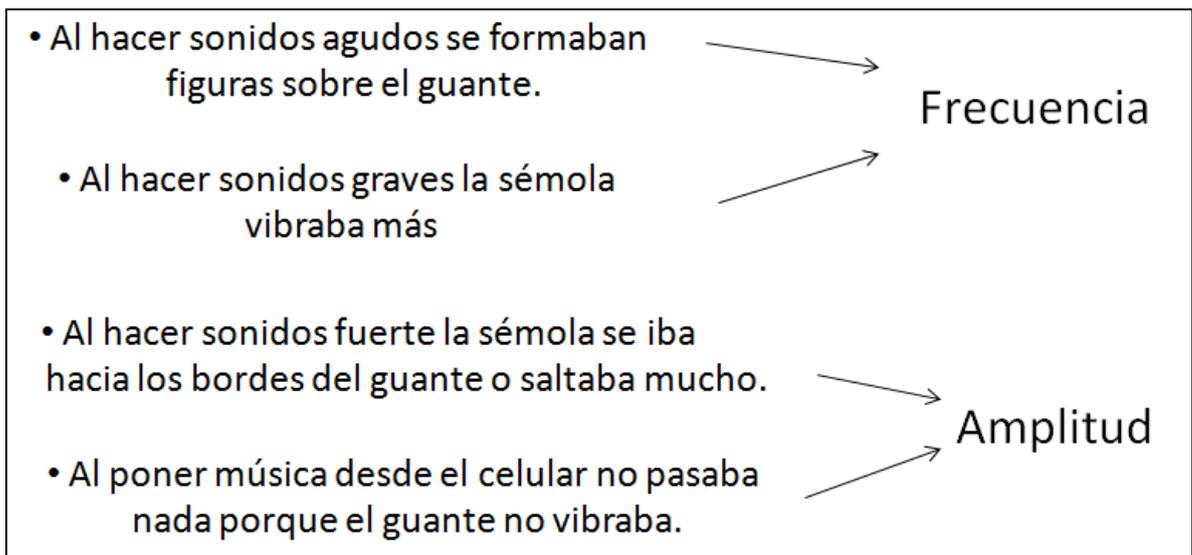
Creo que la metodología de trabajo de laboratorio me obligó a estar muy activo y en permanente movimiento entre los grupos. Cada grupo iba desarrollando la actividad de una manera diferente y mi intención fue estar atento a todo lo que iba sucediendo y las conclusiones que iban sacando. Además a los alumnos les dio libertad para trabajar de manera distendida y en un clima lúdico pero a la vez de

experimentación, que era lo que se pretendía. La figura del docente como autoridad frente al curso de diluye en este tipo de aulas y permite que los chicos trabajen más relajados; y a mí como docente me hizo sentir más tranquilo y con menos presión respecto al lugar que tenía que ocupar en el aula.

Cuarta Clase (Martes 11/08)

Durante esta clase los objetivos principales eran cerrar la idea de vibración relacionada con generación del sonido, presentar algunas magnitudes características del sonido y comenzar a trabajar sobre la representación gráfica de lo que nuestros oídos perciben. Para esto se hizo una puesta en común de las conclusiones extraídas por los chicos del trabajo de laboratorio realizado la clase anterior, y pudieron observar el funcionamiento de un nuevo equipo, un poco más sofisticado, que permitió trabajar con las magnitudes frecuencia y amplitud. Este equipo se denomina placas de Chladni y consta de una placa metálica conectada a un generador de ondas con el que se pueden variar las magnitudes nombradas (ver pág.24).

Durante la puesta en común los chicos expusieron las conclusiones que habían registrado o que recordaban y luego de anotarlas en el pizarrón las relacione con las magnitudes que se pretendían trabajar durante esa clase. Lo que quedó en el pizarrón fue más o menos lo siguiente:



Para continuar con el trabajo les planteé a los alumnos ahora trabajaríamos con un equipo un poco más sofisticado al que ellos habían utilizado en el laboratorio, para poder observar y corroborar el efecto de variar las dos magnitudes presentadas. Para esto armé el equipo de placas de Chladni y les pedí a los alumnos que se acercuen para observar más de cerca. Intentando relacionar esta actividad con lo que ellos habían hecho y con lo que vieron con la placa casera que involucraba el arco de violín,

les pregunté qué pensaban que sucedería si vertía sal sobre la placa y producía un sonido grave. Me contestaron que la sal se caería de la placa. Si el sonido producido fuera agudo los alumnos predijeron que la sal formaría figuras sobre la placa. Si en vez de la frecuencia lo que se cambiara fuera la amplitud los chicos plantearon, basados en lo que ellos habían visto, que si el volumen era muy fuerte la sal iba a saltar de la placa y que si era muy bajo no se iba a observar nada.

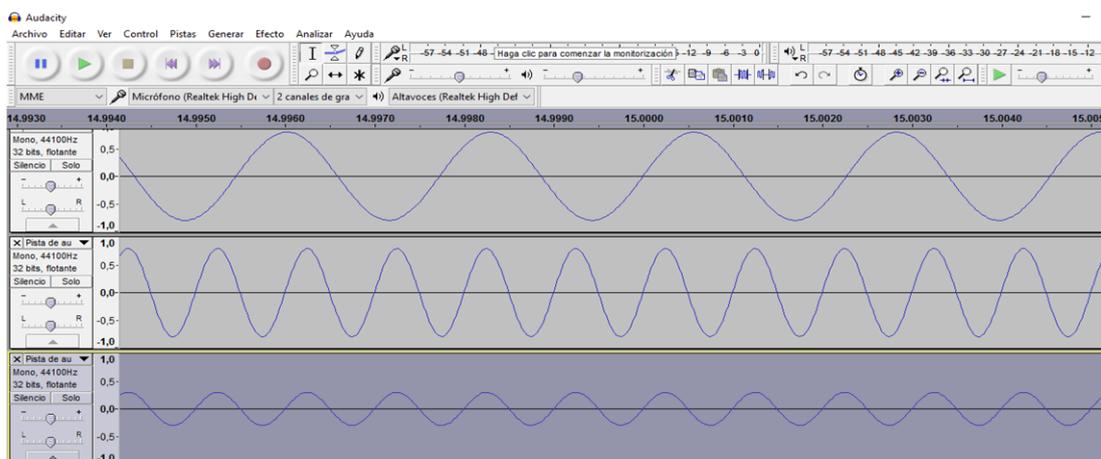
Experimentando con el equipo se pudieron corroborar la mayoría de las predicciones de los chicos y para terminar esta actividad les mostré lo que sucedía si uno tomaba la placa con la mano. Lo que se escucha es una disminución del volumen que los alumnos inmediatamente relacionaron con que la placa dejaba de vibrar. Luego les propuse que cualquiera de ellos tomara la placa para que viera que sucedía y quien lo hizo explicó que al agarrarla con la mano la placa dejaba de vibrar como lo estaba haciendo y eso se traducía en la disminución del volumen del sonido que estábamos escuchando.

Como conclusión de esta actividad se dictaron a los alumnos las siguientes definiciones de las magnitudes presentadas:

Frecuencia: se relaciona con el tono de un sonido. A mayor frecuencia sonidos más agudos, a menor frecuencia sonidos más graves.

Amplitud: se relaciona con el volumen de un sonido. A mayor amplitud sonidos más fuertes, a menor amplitud sonidos más suaves.

Luego se presentó a los chicos un programa informático con el que comenzamos a trabajar la representación gráfica de los sonidos, utilizando tonos con distintas frecuencias y distintas amplitudes. El programa utilizado fue el Audacity, que permite la creación de distintas pistas de sonidos y jugar con las magnitudes nombradas. Este software ya estaba instalado en las computadoras personales de los alumnos al comenzar la clase.



1- Ondas creadas con Audacity (imagen a modo de ilustración)

Una vez que los alumnos se familiarizaron un poco con las funciones básicas del programa les dicté las consignas de trabajo para que comenzaran con la actividad planeada:

Consigna de la actividad:

- 1- Generen ondas de distintas frecuencias y la misma amplitud, y registren los cambios observados en la representación de la onda y cómo cambia el sonido escuchado.
- 2- Generen ondas de igual frecuencia pero distinta amplitud, y registren los cambios observados en la representación de la onda y cómo cambia el sonido escuchado.

En los minutos que quedaban de la clase los distintos grupos trabajaron en las consignas. Como no todos tenían acceso a las computadoras, los grupos de menor cantidad de alumnos pudieron trabajar de mejor manera. De todas formas, durante ese tiempo me fui acercando a los distintos grupos y parecían estar trabajando bastante bien. Lo que sucedió, y que era de esperarse, fue que durante algunos minutos siguieran explorando las funciones del programa en vez de ponerse a trabajar directamente con las consignas, pero de alguna manera esto favorecía a los objetivos perseguidos con esta actividad.

Narrativa – Cuarta Clase

Al comenzar la clase pregunté si alguien había faltado el viernes anterior, y como un par de alumnos levantaron la mano, me sirvió de excusa para pedirle al resto del curso que les cuenten la experiencia que habían realizado en el laboratorio. Unos de sus compañeros relató de manera sintética lo que habían hecho y con qué objetivo. Luego les dije que la idea era que empezáramos a trabajar a partir de lo que ellos habían registrado durante su trabajo en el laboratorio.

Durante la puesta en común inicial me costó hacer que los alumnos participaran, tuve que insistir e incentivarlos con distintas preguntas para lograr que compartieran sus respuestas. Cabe aclarar que todas las respuestas puestas en el pizarrón fueron dadas por varones, y debería haber tratado de indagar más en el registro realizado por las chicas para buscar además una mayor participación por parte de ellas.

Cuando trabajamos con el equipo de placas de Chladni sentí un mayor interés por parte de todo el curso, se acercaron y querían observar lo que pasaba. Fue importante que los alumnos pudieran predecir que iba a suceder antes de experimentar con el equipo porque esto puso en juego lo que recordaban de las experiencias anteriores y dejó ver como pensaban que influían las dos magnitudes previamente a verlo. Además sus predicciones sobre lo que podía pasar se relacionaban directamente con lo visto en las otras experiencias lo que me dejó conforme. Si bien no todos participaron de estas predicciones la mayoría compartía lo que planteaban quienes si realizaron sus aportes.

Antes de poner la sal sobre la placa les presenté el equipo a los chicos, les dije que teníamos una perilla para cambiar la frecuencia y otra para cambiar la amplitud, que en definitiva era lo que ellos habían hecho en el laboratorio con los equipos caseros. Luego les mostré que al cambiar la frecuencia cambiaba el tono que hacía la placa y que al cambiar la amplitud variaba el volumen del sonido producido.

Al esparcir la sal por la placa comencé a variar las magnitudes para que los alumnos observaran cómo influían en las figuras que se formaban. Se pudo ver que al aumentar la frecuencia se formaban figuras más raras que con sonidos graves o de frecuencias bajas. Además pudieron ver que con una misma frecuencia, sin la suficiente amplitud, las figuras no se formaban y que si se aumentaba mucho la amplitud la sal caía de la placa, como ellos habían pensado que sucedería.

Luego de que los chicos volvieron a sus bancos dicté las dos definiciones ya mostradas. Al finalizar el dictado, recalqué que las definiciones dadas se relacionaban y de alguna manera eran una traducción de lo que ellos habían aportado al comienzo de la clase.

A continuación dicté una consigna de tarea en la que pedía a los chicos que eligieran un instrumento de percusión, uno de cuerdas y uno de viento y explicaran con sus palabras cómo se producía el sonido en cada uno de ellos. Aclaré que no hacía falta que la explicación la buscaran en internet, ni fuera muy rebuscada, sino que simplemente utilizaran sus palabras y trataran de pensar en cómo se producía el sonido relacionándolo con las experiencias que habíamos realizado las últimas clases.

Para continuar con la clase los alumnos debían trabajar con las netbooks pero me encontré con la situación de que solo tres o cuatro la habían llevado. Esto me descolocó un poco porque no sabía si iba a poder llevar a cabo la actividad de esta manera, pero decidí hacerlo de todas maneras. Les propuse entonces que aunque sea se ubicaran con una computadora por fila y de tal manera que todos alcanzaran a ver lo que se hacía. Aclaré que de todas maneras yo tenía una computadora y un proyector por lo que todo lo que hicieran los alumnos que habían llevado sus netbooks yo lo iría haciendo al frente para que todos lo pudieran observar. Fue un acierto de planificación el tener mi propia computadora para proyectar el programa, porque de esa manera ningún alumno se quedaba sin observar lo realizado.

En los primeros minutos del trabajo con el programa Audacity intenté enseñarles a los alumnos las funciones básicas del programa que iban a necesitar para la actividad que tenía planeada. Paso por paso les fui enseñando como crear un tono, cambiando su frecuencia y su amplitud, cómo ampliar la representación del tono para poder ver bien el gráfico, cómo generar una nueva pista para tener varias en simultáneo, pudiendo también escuchar de a una aunque tuvieran varias generadas. Teniendo en

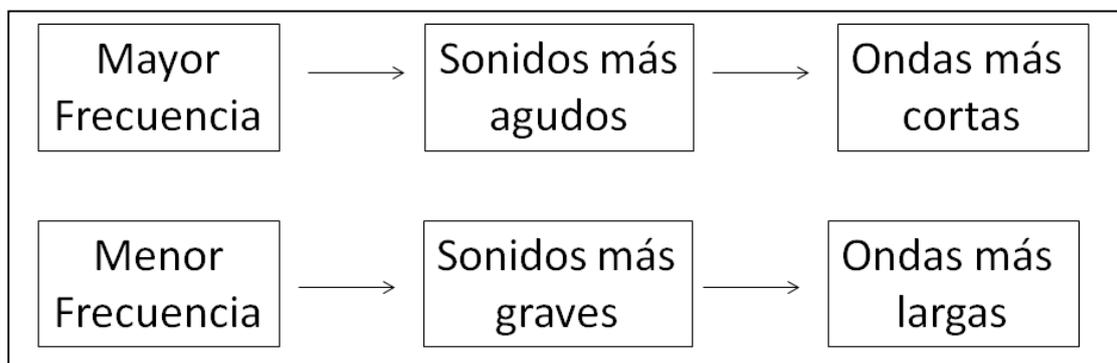
cuenta que la versión del programa que ellos tenían instalada no era la misma que tenía yo en todos los casos, me tuve que acercar a varios grupos para corroborar que pudieran trabajar de manera correcta.

Observando que no nos iba a alcanzar el tiempo para responder a las consignas, antes de terminar la clase les aclaré que seguiríamos trabajando con esta actividad y que recordaran hacer la tarea porque era parte de la evaluación de su trabajo en clase.

Quinta Clase (Viernes 14/08)

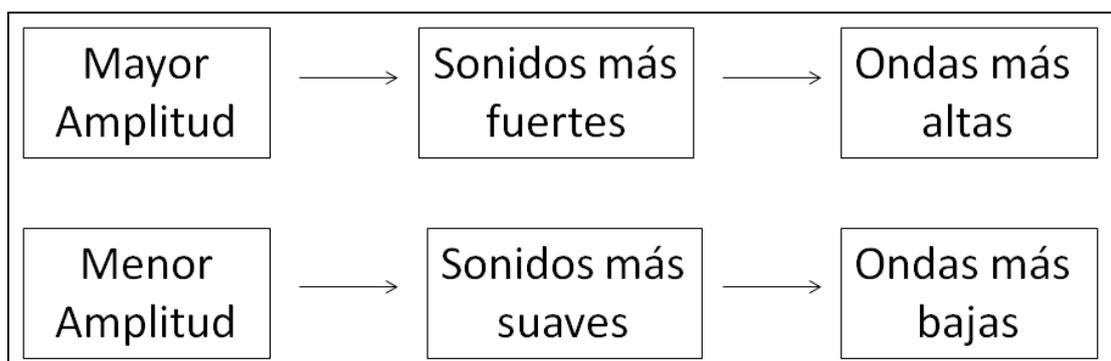
Durante el desarrollo de esta clase se terminó de trabajar con el programa Audacity, creando tonos y variando las magnitudes presentadas y definidas la clase anterior, frecuencia y amplitud. Cabe recordar que los objetivos perseguidos con esta actividad eran trabajar la representación gráfica de las ondas de sonido y establecer relaciones entre las magnitudes del sonido, su representación gráfica y el sonido percibido. El formato de trabajo fue en pequeños grupos, debido a la cantidad de computadoras con la que se contaba.

Para la primera consigna, manteniendo la amplitud en 0.8, se generaron tonos de 250Hz, 500Hz, y 900Hz. Al comenzar la puesta en común, pregunté a todo el curso cual era la diferencia auditiva que notaban entre los tres tonos y uno de los grupos de mujeres contestó inmediatamente que sonaban algunos más agudos y otros más graves. Entonces les propuse que me dijeran cuál era la pista con el sonido más agudo, y nuevamente respondieron rápido que el sonido más agudo era el tono de 900Hz, y que a medida que disminuía la frecuencia el sonido era más grave. Luego intenté hacer notar la diferencia en la representación de cada tono y surgieron algunas ideas como que cambiaba el tamaño de la onda, o que en una pista las ondas son más seguidas que en las otras. Trabajando con estas ideas mostré que al aumentar la frecuencia había mayor cantidad de ciclos en un mismo tiempo, lo que se traduce en que las ondas se hacen más cortas. Teniendo en cuenta todos los aportes realizados por los alumnos presenté un esquema que contenía de manera sintética sus propias ideas.



Para trabajar la segunda consigna propuse a los alumnos que mantuviéramos constante una frecuencia de 400Hz, y se hiciera variar la amplitud en pistas de 0.25, 0.6 y 1. Cabe aclarar que 1 era la máxima amplitud admitida por el programa.

Nuevamente en la puesta en común las ideas fueron compartidas y surgieron rápidamente por parte de los alumnos. Me dijeron que al aumentar la amplitud lo que sucedía era que aumentaba el volumen de los sonidos, y relacionándolo con la actividad anterior les pregunté si escuchaban algún cambio en cuanto al tono, a lo que respondieron que el sonido era el mismo porque la frecuencia estaba constante. Luego intenté marcar la diferencia en cuanto a la representación gráfica al variar la amplitud, y ellos mismos me dijeron que las ondas se iban haciendo más altas. Otra vez les mostré que al mantener la frecuencia constante había un ciclo en el mismo espacio de tiempo para los tres tonos, pero lo que si variaba era la altura de la onda. Antes de terminar la clase los alumnos copiaron el siguiente esquema:



Narrativa – Quinta Clase

Al comienzo de esta clase pedí a los alumnos que me entregaran la tarea sobre los instrumentos musicales que había quedado de la clase anterior. La gran mayoría me dijo que no la había traído y solo un par de chicos tenían algo para entregar. Observando esto y recordando que casi ningún grupo había terminado el esquema sobre el oído cuando quedó de tarea, les recordé a todos que estas actividades formaban parte del proceso de aprendizaje y que mediante su corrección yo podía darme cuenta si las cosas que veníamos trabajando estaban quedando medianamente claras o no. Insistí en que era una instancia en la que ellos podían sacar algunas ideas importantes respecto a los temas desarrollados y los incentivé diciéndoles que el hecho de traer las tareas hechas los podía ayudar al momento de redondear una nota al finalizar la unidad.

Una vez aclarado esto propuse a los alumnos que sacaran sus computadoras portátiles para continuar la actividad que había quedado inconclusa la clase anterior, me alivió notar que contaba con una mayor cantidad de netbooks para trabajar ese

día. Enseguida los chicos se dispusieron para seguir su tarea con el programa Audacity. Nuevamente contaba con el proyector y mi computadora personal y cuando tuve todo dispuesto propuse a los chicos que leyeran la primera consigna de las dictadas la clase anterior. Luego de que uno de los chicos leyó la consigna para todos les aclaré que íbamos a generar las mismas pistas entre todos para que luego cada grupo pudiera ver, escuchar y registrar lo que se pretendía en la actividad.

En la resolución de ambas consignas di algunos minutos para que cada grupo trabajara con su netbook y pude notar que todos se pusieron a trabajar y escuchar los distintos sonidos, al parecer motivados por la actividad y el uso de este programa. Algunos grupos me iban comentando las diferencias que notaban y yo les reiteré que todas esas cosas las debían ir registrando. De todas formas, pude observar que había algunos alumnos que no estaban trabajando con ninguna de las computadoras por lo que les indiqué que se sumaran a alguno de los grupos para poder escuchar. Viendo que aún así había chicos que no estaban escuchando los sonidos decidí reproducir desde mi computadora cada pista por separado para que todos pudieran escuchar. Una particularidad de esta actividad fue que las chicas se predispusieron de mejor manera para trabajar y se las notó más activas que en clases anteriores.

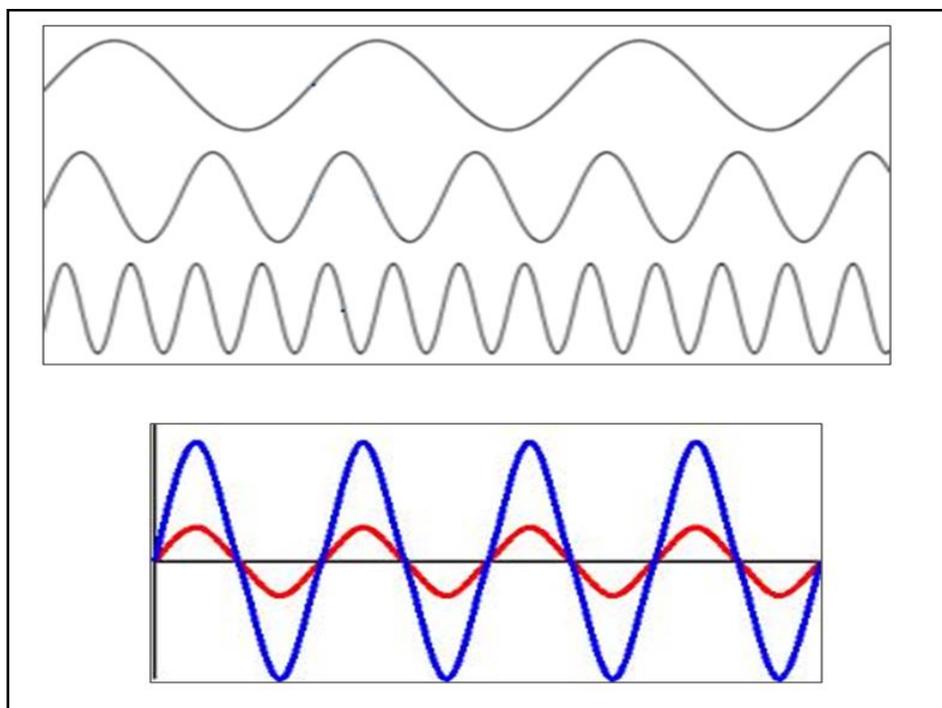
Lo más positivo de esta actividad, y que fue una de las razones por la que fue elegida para desarrollarse, es que los alumnos fueron los que sacaron las conclusiones que luego quedaron expuestas en sus carpetas. El trabajo con este programa les permitió percibir los distintos aspectos del sonido que se pretendía mostrarles. Tenían la evidencia tanto visual como auditiva de los cambios producidos al variar las dos magnitudes con las que se estaba trabajando. Además, el trabajo con las computadoras los entusiasmó, lo que quedó evidenciado en una mayor participación por parte del curso en general.

Considero que fue productivo para la clase que todos crearan los mismos tonos a partir de mis indicaciones debido a que evitó que se perdiera tiempo y le pude sacar un mayor provecho a estos 40 minutos. La mayor participación de los alumnos me permitió ceder un poco el protagonismo de la clase y tomar el rol de administrador de sus ideas más que ser la voz de autoridad que muestra que es correcto y que no.

Sexta Clase (Martes 18/08)

El objetivo de esta clase era trabajar la propagación del sonido y sus características. Las actividades para desarrollarlo fueron una serie de experiencias simples que requerían la participación de los alumnos y la proyección de un video que planteara algunas ideas concretas sobre el tema. La mayor parte del trabajo se realizó con el todo el grupo y una parte fue hecha individualmente.

La primera actividad había quedado pendiente de la clase anterior y consistía en mostrarles a los chicos dos grupos de ondas para que reconocieran, en un caso qué onda sonaría más aguda y qué onda más grave al reproducirlas, y en el otro como sería la relación de los volúmenes de los gráficos presentados.



En cuanto al primer grupo de ondas comenzaron diciendo que la representación que sonaría más aguda era la que tenía las ondas más seguiditas, y que el “tamaño de la onda” definía este aspecto. Si bien todavía no parecían familiarizarse del todo con el vocabulario era la respuesta esperada, y les recordé que lo que había que observar era el largo de la onda, o el largo de un ciclo. Les remarqué que, tal como ellos habían dicho, la figura que sonaría más agudo al reproducirla era la que tenía las ondas más cortas, en cambio la más grave era la que tenía las ondas más largas o sus picos más separados.

Para el segundo grupo de ondas les pregunté cuál de los gráficos sonaría más fuerte a lo que respondieron que sería la onda azul, aduciendo que era la onda con mayor amplitud. Les dije que eso era correcto pero ¿cómo reconocían eso en el gráfico? Y recordando el esquema de la clase anterior dijeron que a mayor amplitud, mayor volumen, y ondas más altas.

Como introducción a las experiencias que realizaríamos les pregunté a los chicos cual era el medio de propagación por el que viajaba el sonido cuando yo les hablaba. Al parecer la pregunta los descolocó porque me miraban desconcertados hasta que uno de los alumnos me dijo: **“el medio es el colegio”**.

Pasamos entonces a la primera experiencia que consistía en raspar un extremo de una madera de aproximadamente un metro y hacer que un alumno escuche el sonido producido a través del aire y también apoyando la oreja en el otro extremo de la madera. Antes de realizarla empecé a raspar la madera y pregunté a todo el curso si escuchaban algo, la mayoría me dijo que no escuchaba nada y entonces hice pasar a uno de los chicos. Comenté a los alumnos que ahora su compañero iba a apoyar la oreja en el otro extremo de la madera y pregunté qué pensaban que pasaría. Las ideas que surgieron fueron las siguientes:

- No va a escuchar nada.
- Va a escuchar más fuerte porque está más cerca.
- Se va a escuchar un ruido pero no como se rasca la madera.
- Se va a escuchar más fuerte porque está apoyado en la madera.

Intenté que los chicos me justificaran estas predicciones pero en general se quedaban callados cuando les preguntaba por qué proponían su idea. Un alumno pudo corroborar que al apoyar la oreja en la madera podía escuchar mucho mejor el ruido producido, más fuerte y más claro.

Para la segunda experiencia la idea era reproducir música desde un celular, meterlo en una bolsa y sacar la mayor cantidad de aire posible de la bolsa para escuchar que pasaba. Primero prendí la música, y metí el celular en la bolsa para que los alumnos notaran que no cambiaba mucho. Entonces les pregunté qué pensaban que sucedería al sacar el aire, y propusieron las siguientes posibilidades:

- No va a cambiar nada.
- Se escucha más bajo porque la bolsa aprieta el parlante.
- Se deja de escuchar porque la bolsa aprieta el parlante.

Los alumnos pudieron notar que al sacar el aire de la bolsa disminuía el volumen de la música, y cuando les pregunté por qué sucedía esto uno de los alumnos señaló la respuesta que ya habían dado, pero otra chica propuso que **“se escucha más bajo debido a la ausencia de aire”**. Propuse a los chicos que mantuviéramos esas ideas en pausa y que luego podríamos justificar mejor lo sucedido.

En la tercera y última experiencia les mostré a los chicos que utilizaríamos un “teléfono de vasos”; un elemento que consta de dos vasos de telgopor unidos por un hilo de algodón, y al estirar este hilo dos personas se pueden comunicar sin problemas hablando o escuchando a través de los vasos. Pasaron dos alumnos a probarlo y luego de reconocer que funcionaba bien, le pregunté a todo el curso que pensaban que sucedería si mientras ellos estuvieran hablando yo tomaba el hilo con la mano. En este caso solo propusieron que los dos chicos se dejarían de escuchar al tomar el hilo con la mano.

Luego de concluidas estas tres experiencias les propuse a los alumnos ver un pequeño video con el que intentaríamos explicar lo observado y justificarlo de una manera un poco más teórica. Se eligió un capítulo de un programa del canal Paka-Paka, en el que un docente debía preparar una clase sobre sonido para sus alumnos. El segmento de video que fue proyectado mostraba las características y factores que influyen en la propagación del sonido de una manera bastante simple, con ejemplos prácticos y un lenguaje muy comprensible para los chicos.

<https://www.youtube.com/watch?v=Oi0SPGutVe4>

Una vez que el video fue proyectado propuse la siguiente consigna:

“A partir de lo observado en el video, expliquen las experiencias realizadas.”

Cuando consideré que había pasado un tiempo prudencial para que los chicos respondieran a la consigna comenzamos la puesta en común. Los alumnos pudieron contrastar las ideas que habían planteado para cada experiencia, con lo que realmente vieron y lo que observaron en el video. Para cada experiencia pudieron elegir y argumentar cuál de las predicciones hechas era la correcta, si es que alguna lo era. Para cerrar la clase y toda la actividad dejé expuestas en el pizarrón algunas ideas sobre la propagación que resumían lo que se había intentado desarrollar tanto con las experiencias como con el video.

- El sonido se propaga SIEMPRE a través de un medio material
- El sonido NO se propaga en el vacío

El sonido se propaga en

→

→

→

- Sólidos
- Líquidos
- Gases

La velocidad de propagación aumenta al disminuir la distancia entre las moléculas del medio.

- El sonido se propaga en forma de ondas mecánicas.
- Estas ondas se producen cuando se perturba el medio de propagación.
- Esta perturbación se produce cuando vibra el cuerpo que emite el sonido.

Narrativa – Sexta Clase

Antes de comenzar esta clase nos informaron que en el aula donde habitualmente el curso desarrollaba sus actividades no tenía luz, por lo que nos cambiarían a un aula en el edificio principal de la escuela. Esta aula era muy distinta a la que habíamos utilizado hasta ese momento. Era larga y muy angosta, con dos filas de bancos dobles y casi sin lugar para circular entre ellos. Si bien la posibilidad de contar con electricidad en esta clase era importante, la incomodidad del aula me hizo pensar que algunas de las actividades planeadas no se podrían llevar adelante, pero de todas formas decidí realizar todo como lo tenía planeado. De todas formas considero que las experiencias planteadas necesitaban de un mayor espacio del que se contaba, y trabajar en el aula en la que estábamos siempre hubiera permitido que más alumnos participen.

Al comenzar les pedí a los alumnos la tarea que había quedado pendiente de las clases anteriores (sobre el funcionamiento de los instrumentos musicales) y a pesar de la charla que habíamos tenido la clase anterior solo unos pocos alumnos me entregaron lo pedido. Como nos quedaban solo dos clases antes de la evaluación decidí no insistir con esta actividad y avanzar en el desarrollo de lo ideado.

Fue positivo que la actividad con las representaciones de las ondas quedara pendiente porque me permitió ver si lo trabajado la clase anterior había quedado claro o si existían dudas al respecto. Los alumnos tardaron un poco en responder pero surgieron las respuestas que se esperaban. Al cerrar esta actividad dije que lo que se pretendía de alguna manera que ellos pudieran hacer luego del trabajo con estas magnitudes, era que pudieran reconocer a partir de la representación gráfica cual sería de un sonido más grave, o más fuerte y que pudieran justificarlo a partir de la frecuencia y la amplitud.

Para continuar con la clase les recordé a los chicos que hasta ahora habíamos visto cómo se percibía el sonido, cómo se producía y algunas características que nos permitía tanto, la idea para esa clase era poder trabajar, a partir de experiencias bastante simples, algunas particularidades de la propagación del sonido.

Cuando les pregunté a los chicos cual era el medio de propagación por el que viajaba el sonido cuando yo les hablaba uno de los chicos sugirió que el medio era el colegio. Esto me hizo pensar que al hablarles de medio ellos lo tomaban como algo sólido. Entonces les aclaré que lo que mediaba entre nosotros y la mayoría de los sonidos que estamos acostumbrados a escuchar es el aire. Lo que intentaríamos ver sería si el aire era el único medio por el que viaja el sonido, si siempre existe esa propagación y otras características.

En cuanto a las experiencias en sí, en el momento de realizar las predicciones sobre lo que iba a suceder surgieron distintas ideas y eso fue positivo. Pero luego me di cuenta que debería haber trabajado un poco más con las ideas que se contradecían entre sí, pero pasé directamente a realizar la experiencia. Podría haber planteado el contraste y pedir que los alumnos justifiquen porque pensaban que podría ser una y no la otra.

Luego de realizar las experiencias y observar el video planteé una consigna de reflexión y relación para extraer algunas conclusiones. Les di algunos minutos a los chicos para trabajar y mientras tanto intenté ir observando su trabajo, caminando entre los bancos y tratando de responder algunas dudas que iban surgiendo. Pero nuevamente la incomodidad del aula de alguna manera me obligaba a mantenerme al frente y no podía saber bien que estaban haciendo todos los alumnos.

Durante la puesta en común la idea era explicar, teniendo en cuenta lo expuesto por el video, por qué sucedía lo que sucedía en cada experiencia y su vez ir extrayendo ideas sobre la propagación. Como en la mayoría de las actividades, la participación durante la puesta en común no fue de todos los alumnos pero algunos respondían a los razonamientos que yo intentaba llevar adelante. De todas formas la participación de los alumnos me dejó conforme tanto en las experiencias como en la posterior puesta en común. Como en la clase anterior pude ceder más la palabra y las ideas que quedaron expuestas se correspondían con lo que ellos habían planteado y razonado.

Séptima Clase (Viernes 21/08)

En esta última clase antes de la evaluación la idea era volver a plantear muchos de los aspectos sobre el sonido para destacar las ideas más importantes y de alguna

manera subrayar algunos aspectos que los alumnos deberían tener en cuenta al momento de estudiar. Se pensaron nuevas actividades para reflexionar sobre todos los temas desde otro punto de vista y afianzar las conclusiones extraídas durante todas las clases. Para la producción del sonido se trabajó con tres instrumentos musicales: una guitarra, un cencerro y un sikus. Para la propagación lo planeado era proyectar un pequeño video, pero como en el aula no había luz se planteó verbalmente la situación que mostraba (ver pág.31). Se volvieron a ver las magnitudes del sonido desarrolladas (frecuencia y amplitud) utilizando el programa Audacity. Y la actividad pensada para la percepción del sonido no pudo realizarse por falta de tiempo pero se les pudo entregar a los alumnos un esquema que resumía lo tratado respecto al tema. El formato de trabajo elegido fue con todo el grupo áulico y para cada actividad se intentó desarrollar un debate y la discusión de ideas.

Para comenzar escribí en el pizarrón las preguntas que habían quedado como guía desde la primera clase, para ver qué podíamos decir acerca de ellas y si ahora, una vez desarrollada la unidad, las podíamos responder.

- **¿Cómo se produce el sonido?**
- **¿Cómo se propaga el sonido?**
- **¿Cómo se percibe el sonido?**

Como primera actividad, relacionada con la primera pregunta, les comenté a los chicos que había llevado un instrumento de cuerdas, uno de percusión y uno de viento.



El primer instrumento era una guitarra, y por ser un instrumento que les es conocido, los alumnos rápidamente me dijeron que el sonido se produce al hacer vibrar las cuerdas con el rasgado. Además, me plantearon que el largo de las cuerdas influye en el tono del sonido producido, y que al acortar la cuerda el sonido es más agudo.

Luego les mostré el instrumento de percusión, un cencerro, y les pregunté cuánto duraría el sonido si lo golpeaba con la baqueta. Enseguida dos de los alumnos, que en

general eran los que más participaban, me dijeron que el sonido duraría hasta que deje de vibrar el instrumento. Otros comenzaron aportar ideas como que la duración del sonido dependería del lugar del cencerro en el que golpee, o de la fuerza con la que golpee. Al probar golpeando el instrumento, efectivamente escuchamos que el sonido permanece mientras vibra, y además **los alumnos mismos me hicieron notar que al golpear más arriba el sonido se hacía más agudo**. Relacionando esto con lo visto con la guitarra y con lo experimentado en otras clases insistí con la idea de que el sonido se producía a partir de la vibración de un cuerpo.

Por último les mostré el instrumento de viento, en este caso un sikus, y nuevamente indagué respecto a cómo pensaban ellos que se producía el sonido en este tipo de instrumentos. Surgieron algunas ideas relacionadas a lo que los chicos sabían de este instrumento:

- ***el sonido se produce al soplar.***
- ***mientras más fuerte soplemos más fuerte se escucha.***

Entonces les propuse a los chicos que relacionemos esto con lo que veníamos viendo en los otros instrumentos en los que justificábamos la producción del sonido a partir de una vibración. A partir de esta idea uno de los chicos propuso que ***“lo que vibran son las moléculas de aire”***, otra de las chicas dijo que ***“vibran las cañitas del sikus”*** y varios de los alumnos contestaron que no vibra nada en este caso. Teniendo en cuenta esto aclaré que lo que vibra en este caso es la columna de aire dentro de las cañitas.

Volví entonces sobre lo sugerido respecto a la frecuencia. Utilizando el ejemplo de las cuerdas y las cañitas del sikus se planteó la idea de que mientras más corto el cuerpo en vibración más agudo el sonido producido, y esto se relacionó con lo que ellos mismos habían propuesto en relación al cencerro y los distintos lugares donde golpearlo. **De esta manera se pudo relacionar el sonido producido con su frecuencia que era una de las magnitudes que habíamos visto a lo largo de las clases.**

Para continuar, y pasando a la segunda de las preguntas planteadas, les comenté a los alumnos sobre un fragmento de un dibujo animado que había visto recientemente. La escena mostraba a dos de los personajes del programa hablando en el espacio y planteé que según lo que habíamos visto en la última clase sobre propagación del sonido esta situación no podía darse. Para incentivar un pequeño debate sugerí dos opciones de por qué esta situación era incorrecta:

- **Porque en el espacio los cuerpos no vibran.**
- **Porque en el espacio no hay materia y el sonido no viaja.**

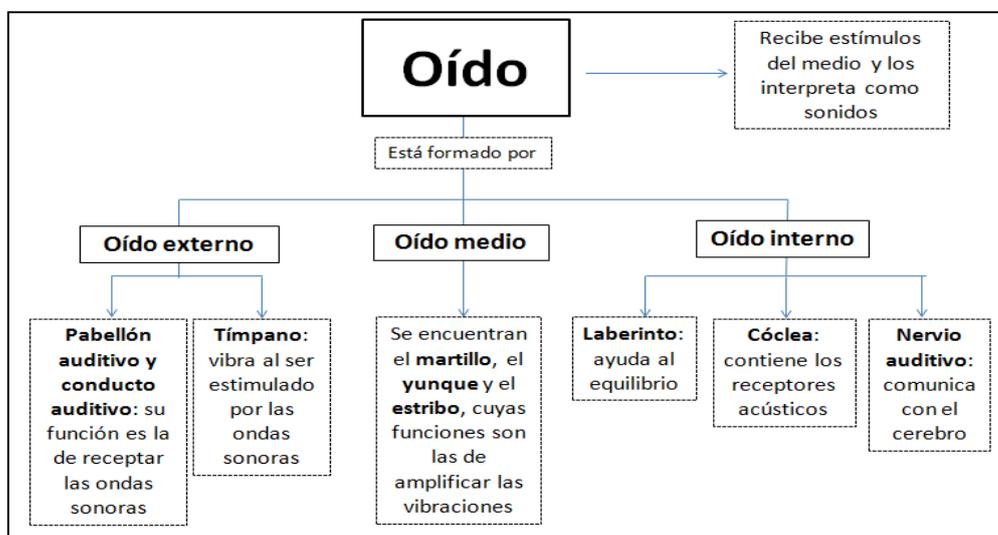
En un primer momento los alumnos se dividían entre una y otra respuesta sin poder justificar del todo su elección, de alguna manera ambas les parecían correctas.

Entonces propuse que recordaran algunas de las conclusiones que habíamos sacado respecto a la propagación del sonido, a lo que una de las chicas respondió diciendo que **“en el vacío el sonido no viaja”**, pero de todas formas esto no terminó de definir una de las dos opciones como correcta. Para lograr aclarar cambié un poco la situación inicial preguntando qué pasaría si yo viajo con la guitarra al espacio y hago un rasguído en las cuerdas ¿vibrarían las cuerdas? **Entonces los alumnos mismos empezaron a plantear que las cuerdas si vibrarían pero no se escucharía porque no hay un medio material por el que viaje el sonido y tomaron postura por la segunda opción.**

Además de esta situación se pudo concluir también que el medio de propagación influye en la amplitud del sonido. Pensando en la situación de acercarse o alejarse de la guitarra o de una persona que esté hablando, los chicos pudieron comprender que el sonido escuchado es el mismo en relación a la frecuencia pero disminuye su amplitud al alejarnos, y cómo disminuye depende del medio de propagación.

Durante el desarrollo de nuestras clases también habíamos trabajado con la representación del sonido, relacionando amplitud y frecuencia con la forma en que eran percibidas auditivamente y cómo se traducían gráficamente. Para ejercitar esto les propuse a los alumnos que escucháramos tres sonidos y que ellos me dijeran que gráfico correspondía a cada uno. **Luego de reproducir los sonidos rápidamente pudieron decirme con que gráfico se correspondía cada uno cuando lo que variaba era la frecuencia. Luego les pregunté qué cambiaría en la representación si variase la amplitud y nuevamente pudieron contestar que cambiaría el volumen y el alto de las ondas, sin problemas.**

En este punto la clase ya se estaba terminando y todavía nos faltaba trabajar lo que habíamos visto respecto a “¿Cómo se percibe el sonido?”, pero para esto yo había armado un esquema del texto presentado en la segunda clase, basándome en los esquemas que los alumnos habían realizado y lo imprimí para entregarle uno a cada estudiante. El esquema que se llevaron los alumnos fue el siguiente:



Narrativa – Séptima Clase

Esta última clase antes de la evaluación fue muy interesante por un lado porque hubo una mayor participación por parte de los alumnos que en la mayoría de las anteriores, y además los aportes que hicieron y las ideas que esbozaron me sirvieron para darme cuenta que mucho de lo que se pretendía que aprendieran durante estas clases les había quedado de alguna manera y podían expresarse utilizando los conceptos trabajados.

En cuanto a las actividades desarrolladas, al plantearles el ejemplo de los personajes hablando en el espacio los chicos no lograban sacar una conclusión al respecto en un principio. El poder cambiar un poco las condiciones planteadas inicialmente ayudó para que el curso pudiera comprender algo que había quedado como una idea suelta.

A pesar de que las condiciones áulicas nuevamente no eran las mejores pude desarrollar todas las actividades sin problemas y la predisposición de los chicos me ayudó para que la clase cumpliera los objetivos planteados.

Octava Clase – Evaluación (Martes 25/08)

Si bien durante todo el desarrollo de la unidad se llevó un registro de las tareas entregadas por los alumnos, de sus participaciones y su trabajo en clase, al finalizar el proceso de las prácticas era necesario realizar una evaluación sumativa para que los estudiantes tuvieran una nota en la libreta de este mes de clase. Teniendo en cuenta todos los temas y conceptos desarrollados y de alguna manera haciendo hincapié en lo visto durante la última clase se tomó a los alumnos la evaluación que se presenta a continuación.

Nombre y Apellido:

Fecha:

Criterios de Evaluación:

- Utilización pertinente de los conceptos desarrollados.
- Correcta expresión del lenguaje disciplinar.

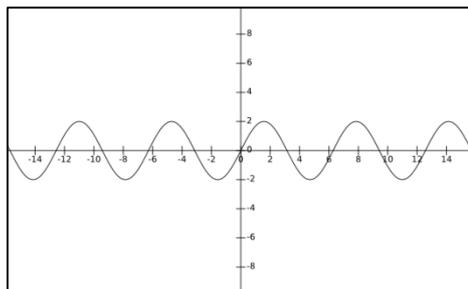
Objetivos:

- Interpretar situaciones que involucren la producción, propagación y percepción del sonido.
- Diferenciar las magnitudes de las ondas sonoras desarrolladas.

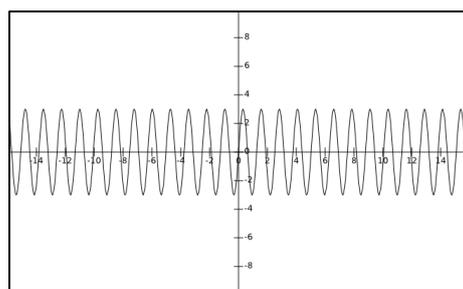
1- (1,5 puntos) Juan es alumno de tercer año en una escuela secundaria de Córdoba. Todos los días llega temprano para ocupar un asiento en la primera fila debido al problema de audición que tiene: escucha mucho más débiles todos los sonidos que el resto de sus compañeros. Teniendo en cuenta lo estudiado sobre la percepción explique ¿qué puede estar fallando en el oído de Juan?

2- (1,5 puntos) De las siguientes representaciones de distintos sonidos determine cuál es el sonido de mayor frecuencia, cuál el de menor frecuencia, cuál es el sonido de mayor amplitud y cuál el de menor amplitud. Explique su elección en cada caso.

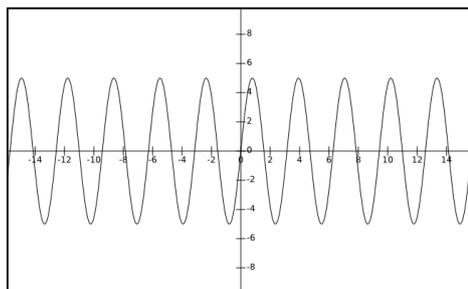
1)



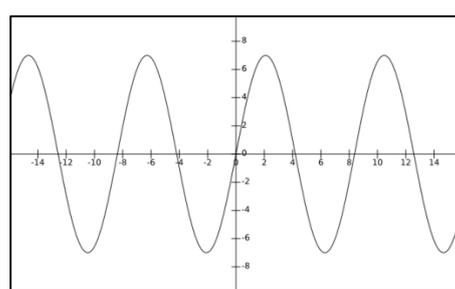
2)



3)

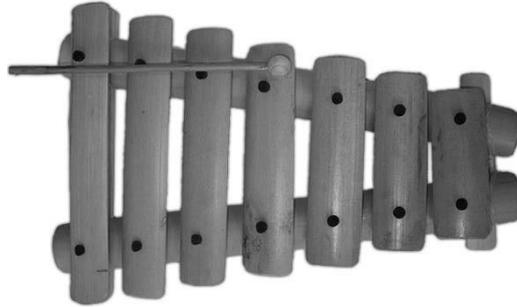


4)



(A: amplitud; T: Tiempo)

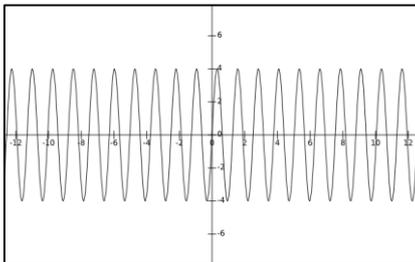
- 3- (2,5 puntos) Al golpear las maderas del xilofón de la foto escuchamos las siete notas musicales. Teniendo en cuenta que el Do es la nota más grave y el Si la nota más aguda, determine qué maderita tiene que golpear para escuchar Do y cuál tiene que golpear para escuchar Si. ¿Por qué hizo esta elección?



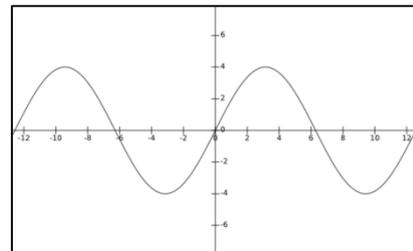
- 4- (1,5 puntos) A cada uno de los siguientes gráficos le corresponde una de estas frecuencias: 100Hz, 400Hz, 1000Hz.

- a- Establezca qué gráfico se relaciona con cada frecuencia.
b- ¿Qué gráfico representa un sonido más agudo y qué gráfico representa un sonido más grave?

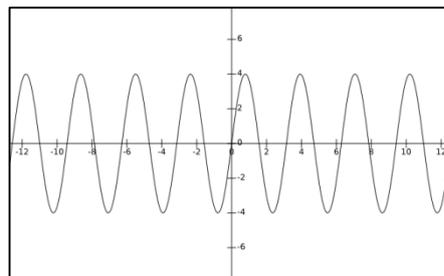
1)



2)



3)



(A: amplitud; T: Tiempo)

5- (3 puntos)



De acuerdo a lo aprendido sobre propagación del sonido. ¿Por qué el hombre no puede escuchar la música en la luna aunque el volumen esté al máximo? ¿Por qué el trabajador que apoya su oído en las vías es el encargado de avisar cuando viene el tren?

Luego de corregir las evaluaciones el resultado más global fue el siguiente:



Si bien los resultados que arroja este gráfico son bastante buenos, con más del 55% de los alumnos aprobados, a continuación se presenta una tabla que muestra mayor

detalle respecto a lo realizado por cada alumno en los distintos puntos de la evaluación y esto permite hacer un análisis más profundo de lo que refleja la prueba.

Alumno	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Total	Nota
1	1,5	0	0	0,75	3	5,25	5
2	0	0	2,5	1,5	3	7	7
3	1,5	0,5	2,5	1,5	3	9	9
4	AUSENTE						
5	0	0,75	2,5	1,5	3	7,75	8
6	0	0,75	1	1,5	2,5	5,75	6
7	1,5	0,5	0	0,75	3	5,75	6
8	AUSENTE						
9	0	0,5	1	1,5	3	6	6
10	0	0	1,75	0,75	2	4,5	5
11	0	0,75	0,25	1,5	3	5,5	6
12	0,5	0,75	2,5	1,5	1,5	6,75	7
13	0	0,75	2	1,5	3	7,25	7
14	0	1,5	2,5	1,5	3	8,5	9
15	AUSENTE						
16	0	0,5	1	1,5	3	6	6
17	0	0	1	0,75	2	3,75	4
18	0	0,25	0	1,5	3	4,75	5
19	1,25	0,75	1	1,5	0,5	5	5
20	0	0,75	1	1,5	3	6,25	6
21	1,5	0,25	2,5	1,5	3	8,75	9
22	1,5	0,5	2,5	0,25	2,25	7	7
23	AUSENTE						
24	0	0,5	1	1	1,5	4	4
25	1,5	1,25	2,5	1,5	3	9,75	10
26	0	0,75	2,5	0,25	1,5	5	5

En primer lugar este cuadro nos permite ver que de los temas vistos durante la unidad lo que pareció quedar menos incorporado o comprendido fue lo referido a la percepción del sonido. En el punto 1, el único que pretendía evaluar este aspecto, 14 de los 22 alumnos que hicieron la prueba sacaron 0 puntos. Se podría pensar en una falla en la consigna o alguna otra cuestión, pero teniendo en cuenta que fue el único tema que no se revisó en el repaso y que su desarrollo fue con una actividad de lectura con la que los alumnos no se sintieron muy incentivados, este resultado de alguna manera era esperable.

Los puntos 2 y 4, que involucraban la representación gráfica de los sonidos y la diferenciación entre distintas frecuencias y distintas amplitudes, fueron los que presentaron una pequeña contradicción en los resultados. Por un lado la mayoría de

los alumnos obtuvo todos los puntos posibles en el punto 4, que solo involucraba frecuencias distintas; pero muy pocos pudieron diferenciar bien los gráficos del punto 2 que intentaba evaluar las dos magnitudes. De todas maneras este tema pareció estar bastante asimilado durante el repaso y los resultados lo reflejan.

Los puntos 3 y 5 reflejaron de alguna manera la importancia de la clase de cierre. El ejercicio 3 debido a que la producción de sonidos por parte de los instrumentos musicales fue algo que quedó de tarea y no muchos alumnos la hicieron, pero se pudo mostrar de una mejor manera en la última clase y parece haber servido para que los estudiantes respondieran a este inciso. En el caso del punto 5, que involucraba la propagación del sonido, las situaciones planteadas por ambas fotos fueron planteadas durante la clase de repaso y los alumnos tenían bastante claro lo que sucedía para cada escenario.

Por último, a nivel un poco más general, el resultado de las evaluaciones refleja de alguna manera el trabajo realizado por cada alumno a lo largo de todas las clases. Quienes trabajaron, prestaron atención y cumplieron con las tareas no tuvieron problemas para resolver lo pedido. Sin embargo es importante destacar que todos intentaron realizar la mayoría de la evaluación ya que solo involucraba conceptos que se habían desarrollado y de la forma en que ellos los habían aprendido.

Análisis Final

Una vez concluida la etapa de las prácticas es importante poder sacar algunas conclusiones respecto a lo que se logró y lo que se pretendía lograr durante estas clases. Para realizar esto voy analizar particularmente la última clase antes de la evaluación ya que tuvo detalles muy destacables tanto en su planificación como en su realización.

En primer lugar, mientras las clases eran pensadas y planeadas esta última clase nunca fue muy tenida en cuenta, ya que al considerarla como “de repaso” no pensamos actividades particulares sino que haríamos una revisión de los temas tratados hasta el momento. Los docentes que nos acompañaron durante todo el proceso nos hicieron notar que esta clase necesitaba tanta preparación como las otras, que debíamos pensar actividades para realizar el repaso, y que estas actividades debían ser coherentes con lo realizado hasta el momento y no debíamos alejarnos, justamente el último día, del modelo de clases que habíamos desarrollado. Teniendo en cuenta esas indicaciones se proyectó la clase como fue presentada anteriormente, y fue en parte esa planificación la que permitió que se dieran los resultados alcanzados.

Durante todo el mes en el que estuve frente al curso la forma de desarrollar las clases y el modelo de trabajo que se les planteó a los chicos difería bastante de lo que

ellos estaban acostumbrados, según lo que se pudo observar previo a las prácticas. Este cambio, metodológico más que de contenidos, debe ser asimilado por los alumnos, ya que ellos de alguna manera están acostumbrados a un esquema de funcionamiento de las clases de física. Es importante tener en cuenta que esta asimilación o encuadre no ocurre de una clase para la otra, “el **encuadre** es un proceso dinámico y continuo. Las personas constantemente enmarcan y replantean cómo entienden lo que está sucediendo, en pequeños ajustes del esquema.” (Berland L. – Hammer D. 2011 pág.71)

Teniendo en cuenta esto considero que en esta última clase los alumnos respondieron de una manera mucho más explícita al esquema de clase que yo venía tratando de desarrollar a lo largo del mes. Se debe subrayar que este proceso tiene una parte individual, en la que cada alumno puede ir percibiendo qué es lo que el docente pretende de ellos o con qué objetivo plantea una actividad, pero además tiene un fuerte contenido social, porque los alumnos se van demostrando entre ellos su encuadre de lo que está sucediendo y esto influye en su desenvolvimiento (Berland L. – Hammer D. 2011). Es por esto que esta clase es destacable, porque si bien en clases anteriores algunos alumnos habían desarrollado su participación y se animaban a utilizar el espacio que se les brindaba, eran pocos y casi siempre los mismos. Pero en esta clase casi todos comprendieron que lo que se pretendía de ellos era que se hicieran escuchar, que planteen sus ideas y en base a ellas se extrajeran conclusiones importantes. El contenido social de este proceso también incluye a la tarea del docente. El encuadre que realizan los estudiantes se ve influenciado por las señales que da el profesor, ya sea con instrucciones explícitas o con detalles de meta comunicación, como el tono de voz o el lenguaje corporal (Berland L. – Hammer D. 2011). En este sentido el haber replanteado la planificación de la clase fue muy importante para el resultado, las actividades presentadas influyeron en que los alumnos se sintieran estimulados para participar y manifestar lo que sabían acerca de lo que se les estaba planteando. Además demostraron que habían comprendido muchos de los conceptos que se habían desarrollado y surgieron ideas que no pensé que hubieran adquirido a lo largo de las clases.

Es por esto que considero que esta clase fue muy importante en el proceso de mis prácticas, ya que además de ser un buen cierre a nivel de los contenidos incluidos en la unidad, me demostró que a nivel metodológico los alumnos tenían la capacidad de responder a mis expectativas pero hace falta un tiempo de adaptación y actividades que los incentiven a tomar el protagonismo de la clase. Considero que lo logrado en esta clase fue resultado de un proceso que duró desde el primer al último encuentro y que si bien tuvo que ver con mi trabajo de planificación y ejecución, también tuvo como factor influyente el acomodamiento que fueron realizando los alumnos a este esquema de trabajo.

Como cuenta pendiente de todo el proceso de prácticas lo que se destaca es el trabajo con las voces de los alumnos. Si bien fue algo que fui tratando de corregir con el correr de los encuentros, el hecho de estar muy concentrado en mi labor y en que todo saliera según lo planificado, me hizo perder en ciertas ocasiones de lo más significativo de las clases: las participaciones de los estudiantes. Es importante pensar que para investigadores en educación este es un aspecto difícil de desarrollar para docentes que comienzan con su actividad: “Los maestros pueden experimentar dificultades para atender y responder con eficacia al pensamiento de sus estudiantes y muchos pueden requerir apoyo profesional significativo con el fin de dominar la actividad.” (Evarts Lineback J. 2015 pág. 421).

El hecho de poder estar atento, escuchar y trabajar sobre las ideas planteadas por los estudiantes puede ser muy productivo para la actividad que se está realizando y para los otros alumnos. En muchas ocasiones me di cuenta de que me faltó trabajar en la argumentación de algunas ideas que planteaban los chicos, con la simple estrategia de preguntarles por qué estaban proponiendo cierta respuesta se le da valor a lo que el alumno plantea a la vez que se puede indagar más en los fundamentos que lo llevan a decirlo. En el artículo citado anteriormente este tipo de estrategia se define como **redirección**, existen diferentes tipos de redirecciones. En particular la nombrada se define como “casos en los que un profesor solicita que los estudiantes definan, expliquen, o elaboren más ampliamente un término, vocabulario científico o frase que surgió en el diálogo reciente.” (Evarts Lineback J. 2015 pág. 421).

Otro caso importante de redirección que me hubiera servido mucho desarrollar durante mis clases es aquel en el que se pone en consideración de todo el curso la respuesta dada por un alumno para razonar sobre ella. Ante la idea planteada por un estudiante preguntarle al resto del curso si están de acuerdo con eso es una estrategia para que reelaboren y argumenten lo dicho por su compañero. Mediante este recurso se logra que los chicos consideren, razonen y / o discutan sobre lo dicho por un par sin la presión de disentir con algo dicho por su profesor que siempre consideran correcto. (Evarts Lineback J. 2015).

En lo que tiene que ver con las actividades planteadas, muchas veces las participaciones e ideas de los alumnos pueden llevar a cambiar o descartar una actividad. Este es otro tipo de redirección que considero que en mi caso era muy difícil de llevar adelante porque estaba muy concentrado en que la clase se diera como la tenía planeada y me hubiera resultado incómodo salirme de ese guión. En mi caso, los cambios de actividades estaban basados en mi propio esquema y en los objetivos de la clase.

Para concluir se podría decir que si bien considero que es algo en lo que podría haber trabajado mejor, traté de tener en cuenta las voces de los estudiantes y trabajar con ellas. No destaco una clase en particular en la que haya fallado en este aspecto

porque fueron momentos particulares de distintos encuentros que ya se comentaron en las narrativas. Pero si creo que es algo en lo que tengo que prestar particular atención porque está íntimamente ligado con el modelo pedagógico que pretendo desarrollar en el aula. Además es algo que me va a servir para mejorar como docente. “Cuando los profesores prestan atención y responden al pensamiento de los estudiantes, se están capacitando a sí mismos para mediar y nutrir esas conversaciones. Por lo tanto, la enseñanza sensible es una dimensión de la práctica docente digna de atención de investigadores de la educación, educadores de docentes y practicantes.” (Ruiz-Primo & Furtak, 2007).

Conclusión

De las diferentes etapas que involucró este año de trabajo se podría haber sacado una conclusión particular, pero es importante evaluar el proceso como un todo y hacer un cierre integral de lo vivido.

A lo largo de los años de formación en el profesorado, o más precisamente en las materias específicas de la carrera, uno va formando una idea del docente que le gustaría ser o del modelo pedagógico que le parecería correcto llevar al aula. Durante el trabajo de este año se pudieron materializar algunas de estas ideas y formar muchas nuevas a través de nuestro primer encuentro con un aula.

Un aspecto muy importante de este trabajo fue la posibilidad de observar al curso con el que iba a trabajar durante un mes previo a las prácticas. Sin tener una experiencia previa frente a un aula fue de mucha ayuda poder conocer algunas características del grupo con el que iba a trabajar, para observar actitudes, la dinámica del grupo y también para reconocer el tipo de actividades con las que estaban familiarizados y cómo trabajaban particularmente en la clase de física.

Otro de los puntos destacables del proceso realizado fue la anticipación en la planificación de las clases. Basándonos en las observaciones realizadas, y en la contextualización de las prácticas, pudimos pensar y repensar cada clase, cada actividad y cada recurso utilizado. La ventaja de esto es poder anticiparse a algunas respuestas y a algunos imprevistos, poder reformular sobre lo ya planeado y no partir de cero clase a clase, y además tener el tiempo para que cada actividad tenga sus objetivos y sus fines claros.

Referido a la planificación también fue muy significativo el hecho de poder trabajar junto a un compañero en esta etapa. La posibilidad de discutir cada actividad, justificar cada decisión y resolver dudas de manera conjunta con alguien que se encuentra en la misma posición que uno, fue muy provechoso y enriquecedor.

A lo largo de todo el mes de prácticas pude darme cuenta de que es muy importante que los chicos se sientan protagonistas de las clases. Como docente las clases que más disfruté fueron aquellas en las que yo presenté una actividad o un recurso y los alumnos se apropiaron de ellos, y utilizándolos (a veces sin darse cuenta) fueron construyendo el conocimiento al que yo pretendía arribar. Dar lugar a la participación, al debate, incentivar a los estudiantes para que se involucren, son claves para lograr la apropiación de conceptos. Si bien durante estas prácticas fue muy difícil de lograr, los alumnos fueron respondiendo gradualmente al clima de aula que se pretendía alcanzar.

A nivel personal esta experiencia también sirvió para experimentar algunos aspectos de la tarea docente que solo se viven dentro del aula. Cuando uno planea sus clases se imagina una respuesta y un clima de trabajo muy diferente al que efectivamente se encuentra. Fue muy enriquecedor lidiar por primera vez con pequeñas frustraciones o reveses del rol del docente y poder responder a ellos valiéndome de estrategias aprendidas durante mi formación.

Como conclusión este proceso de prácticas me sirvió para ratificar la idea de que el docente debe planificar sus clases de manera que los alumnos puedan sentirse protagonistas, puedan expresar sus ideas y a partir de ellas construir el conocimiento. La variedad de recursos y estrategias utilizados es importante en la medida en que los alumnos se sientan incentivados y respondan a sus intereses. Muchas veces la participación y el debate de ideas puede no lograrse fácilmente, pero el plantear actividades y un clima de trabajo en ese sentido favorece ampliamente para conseguirlo.

Bibliografía

- Berland, L.K. & Hammer, D. (2012). Framing for Scientific Argumentation. *Journal of research in science teaching*. 68-94.
- Diseño Curricular del CICLO BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.
- Evarts Lineback, J. (2015) The Redirection: An Indicator of How Teachers Respond to Student Thinking. *Journal of the Learning Sciences*. 419-460.
- Gvartz, S. & Palamidessi, M. (2006). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Ed. AIQUE.
- Perales Palacios, F.J. (1997). Escuchando el sonido: concepciones sobre acústica en alumnos de distintos niveles educativos. *Enseñanza de las Ciencias* p.233.
- Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 57–84.