



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad
de Matemática,
Astronomía, Física
y Computación

Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación
Profesorado en Física

Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza

Informe Final: Sonido y Ondas

Di Lorenzo, Federico

Marzo 2021

DOCENTES

Coleoni, Enrique
Baudino, Nicolás
Danielo, Bruno



Informe Final: Sonido y Ondas por Federico Di Lorenzo se distribuye bajo una
[Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

RESUMEN

En este trabajo se relata la experiencia de aprendizaje en las distintas etapas de las prácticas docentes en el marco de la materia "Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza" (MOPE), que corresponde al cuarto año de la carrera de Profesorado de Física de FAMAFA.

En un contexto de pandemia, dichas prácticas docentes se desarrollaron en forma de simulaciones virtuales, trabajando contenidos de sonido al nivel de un primer año de nivel secundario.

Se trabajó en dos etapas: una pre-activa consistente en la preparación para las prácticas mediante estudio del curriculum y del guion conjetural, la realización de observaciones y el estudio de los contenidos a enseñar. Por otro lado, la etapa activa incluyó la planificación y las propias prácticas. Finalmente se reflexiona sobre las prácticas desarrolladas y el aprendizaje que se desprende de ellas.

Palabras clave: Planificación. Didáctica. Práctica Docente. Clases virtuales. Sonido. Guión conjetural. Curriculum.

ABSTRACT

The present report describes the learning experience in the different stages of teaching practices in the "Methodology, Observation and Practice of Teaching" (MOPE) course, which corresponds to the fourth year of the Physics Teacher Training course at FAMAFA.

In a pandemic context, these teaching practices were developed in the form of virtual simulations, working on sound contents at the level of a first year of secondary school.

It worked in two stages: a preliminary stage consisted of preparing for the practices by studying the curriculum and the conjectural script, carrying out observations and studying the contents to teach. On the other hand, the active stage included both the planning and the practices themselves. At the end, it was a reflection about the practices developed and the learning that emerged from them.

Keywords: Teaching Planning. Didactics. Teaching practice. Online classes. Sound. Conjectural script. School program.

Clasificación:

01.40.-d Education.

01.40. Di Course design and evaluation.

01.40. E- Science in school.

01.40.ek Secondary school.

01.40.jc Preservice training

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros por los momentos compartidos durante estos años de estudio.

A mi familia y amigos por la confianza y el apoyo que me brindaron en todo momento

A mis profesores de Didáctica Especial y Taller de Física: Laura Buteler, Juan Velasco y Carolina Nieva y de MOPE: Enrique Coleoni, Nicolás Baudino y Bruno Danielo por sus enseñanzas con el ejemplo y su compromiso con nuestra formación como docentes

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 5 |
| 1.1 Etapas de la práctica | 6 |
| 2. ETAPA PRE-ACTIVA | 8 |
| 2.1 CURRÍCULUM | 8 |
| 2.2 LA ESCRITURA EN TORNO A LAS PRÁCTICAS..... | 14 |
| 2.2.1 Guion conjetural:..... | 14 |
| 2.2.2 Guion conjetural y unidad didáctica:..... | 15 |
| 2.2.3 La narrativa:..... | 17 |
| 2.3 LAS OBSERVACIONES..... | 18 |
| 2.3.1 Sobre la institución..... | 18 |
| 2.3.2 La clase y sus sujetos:..... | 18 |
| 2.3.3 El programa de la materia:..... | 19 |
| 2.3.4 Modalidad de observación y recursos disponibles..... | 20 |
| 2.3.5 Grilla de observación:..... | 21 |
| 2.3.6 Las observaciones..... | 22 |
| 2.3.7 Conclusiones de las observaciones:..... | 29 |
| 2.4 PREPARACIÓN DE LAS PRÁCTICAS..... | 30 |
| 2.4.1 Asignación del tema y estudio en profundidad:..... | 30 |
| 2.4.2 Fundamentos didácticos | 38 |
| 2.4.2.1 Ideas previas: Los estudiantes saben de Física | 38 |
| 2.4.2.2 Método POE | 39 |
| 2.4.2.3 Interacción entre los estudiantes..... | 40 |
| 2.4.3 Planificación de las clases | 41 |
| 3. ETAPA ACTIVA: DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS: | 43 |
| 3.1 GUIONES Y NARRATIVAS | 44 |
| 3.1.1 Narrativa - Clase 0..... | 44 |
| 3.1.2 Guion conjetural - Clase 1: ¿Se escuchan de igual modo los sonidos en cualquier lugar?..... | 45 |
| 3.1.3 Narrativa - Clase 1 | 51 |
| 3.1.4 Guión conjetural - Clase 2: ¿Cómo se produce el Eco? | 52 |
| 3.1.5 Narrativa - Clase 2 | 59 |
| 3.1.6 Guión Conjetural - Clase 3: ¿Por dónde viaja el sonido? | 60 |
| 3.1.7 Narrativa - Clase 3..... | 64 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.8 Guión conjetural - Clase 4: ¿Cómo se escucha el sonido a través de los materiales sólidos? | 65 |
| 3.2 EVALUACIONES..... | 69 |
| 4. REFLEXIONANDO SOBRE LAS PRÁCTICAS DESARROLLADAS | 70 |
| 4.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS CLASES VIRTUALES | 70 |
| 5. CONCLUSIONES | 76 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 78 |
| 7. ANEXOS..... | 79 |
| ANEXO 1..... | 79 |
| ANEXO 2..... | 82 |

1. INTRODUCCIÓN

En este informe doy cuenta de mi experiencia durante el cursado de la materia Metodología, Observación y Práctica de la enseñanza, procurando hacer énfasis en mis aprendizajes y reflexiones. Por ello decidí escribir el informe en primera persona. En ocasiones, al escribir en plural me estaré refiriendo a mis compañeros y docentes de la materia.

Durante el 2020, el proceso de aprendizaje alrededor de las prácticas fue bastante particular debido a las clases no presenciales, lo cual, entre otras cosas, no nos permitió tener un primer contacto con un grupo de estudiantes de secundaria en un aula y una institución concretas.

El año estuvo caracterizado, en este contexto, por la incertidumbre acerca de las prácticas. Hasta septiembre no sabíamos si íbamos a poder realizarlas ni cuándo ni de qué modo. Esto dificultó todo el trabajo previo de preparación ya que no era claro por ejemplo si debíamos prepararnos para un escenario presencial o virtual. En cuanto a la preparación de las actividades decidimos pensar en actividades que fueran aptas para clases virtuales y que en caso de ser presenciales pudieran ser llevadas a cabo. A pesar de ello, logramos construir un espacio de acción y reflexión acerca de nuestras prácticas y nuestro rol como docentes, trabajando siempre de manera colaborativa.

La escritura ocupó un lugar fundamental como una herramienta que favoreció la reflexión antes y después de las prácticas propiamente dichas, a la vez que brindó una gran posibilidad de intercambiar ideas entre los practicantes con unos tiempos más grandes y libres que los que permitiría una conversación “en vivo”. Tal es el caso de los “guiones conjeturales” y las “narrativas”: dos textos escritos de manera sumamente personal antes y después de las prácticas y que constituyeron excelentes recursos en torno a los cual reflexionar conjuntamente sobre las prácticas.

El guion conjetural consiste en un texto anticipativo de la práctica que, a diferencia de una unidad didáctica o de una planificación, es un texto menos estructurado y más personal, es un intento de predicción detallada de lo que sucederá en la clase. Ya que indudablemente una clase en la que los estudiantes participen activamente no se desarrollará exactamente como se predijo, el objetivo principal del guion va más allá de esa predicción. Su principal punto fuerte reside en haber hecho el ejercicio de imaginación que implica pensar qué sucederá durante la clase. Es, por lo tanto, un texto que permanece siempre inconcluso. Las narrativas, a su vez, son textos escritos inmediatamente después de las prácticas relatando de manera descontracturada nuestras sensaciones durante ella. No pretende ser un informe de lo que sucedió sino más bien una narración de qué nos pasó como docentes y sujetos durante la clase, lo cual nos sirve luego como insumo a la hora de escribir los próximos guiones conjeturales

Además de estos dos textos, la escritura también tuvo lugar en muchos otros momentos del año, por ejemplo en foros, informes y documentos que por medio de comentarios cruzados derivaron en ricos intercambios de ideas.

1.1 Etapas de la práctica

A lo largo del año, trabajé en torno a las prácticas pasando por varios momentos o etapas. En líneas generales se puede dividir el proceso en tres etapas: una etapa pre-activa, una etapa activa y otra etapa post-activa.

La etapa pre-activa consistió en toda la preparación previa para realizar las prácticas. En las primeras semanas trabajamos acerca de la noción de currículum, desde cuestiones generales como su definición y tipos de currículum hasta cuestiones particulares del currículum y la Física. Luego de ello trabajamos con la herramienta del guion conjetural y su relación y diferencias con la unidad didáctica.

A esto le siguió una etapa de observaciones de las clases en el colegio y curso asignado. En mi caso un primer año. Puesto que las clases estaban siendo virtuales y con menor frecuencia a la que tendrían si fueran presenciales, la forma en que pude observar fue teniendo acceso al aula virtual de la materia y a videos de las clases grabadas las cuales se desarrollaban por zoom. Para poder obtener información útil principalmente acerca de los estudiantes, el modo en que interactúan, las actividades que los motivan más, etc., elaboré previamente y durante las observaciones una grilla de observación que incluyó los principales puntos de los que me interesaba obtener información. De todas maneras, en este caso tuvimos la ventaja que al no tener que estar presencialmente en un aula y en un momento determinado pudimos revisar las clases cuantas veces como fuera necesario para obtener la información que necesitáramos.

Luego, para terminar con la etapa pre-activa se me asignó el tema que me tocaría dar (Ondas y Sonido) tras lo cual re-estudié este tema en profundidad, buscando plantearme preguntas. Finalmente esta etapa concluyó con una presentación de lo re-estudiado, aunque el estudio del tema por supuesto no terminó allí.

Por otro lado, la etapa activa incluyó, en primer lugar, un recorte o selección de los contenidos que trabajaríamos en las clases y la elaboración de las primeras actividades para ello (unidad didáctica). En segundo lugar, incluyó la escritura de guiones conjeturales, en principio de las dos primeras clases. Finalmente siguieron las prácticas propiamente dichas. Estas consistieron en un ciclo conformado por la realización de prácticas simuladas, un momento de devolución, otro de escritura de narrativas, y por último la elaboración del guion conjetural para la próxima clase simulada.

Finalmente, la etapa post-activa, atravesada por la escritura del presente informe final implicó visitar todas las etapas anteriores habilitando un proceso de reflexión y recuperación de nuestras vivencias y aprendizajes.

En la Tabla 1 resumo dichas etapas de la práctica y el tiempo aproximado durante el cual tuvieron lugar.

| | | |
|-------------------|---|---------------------|
| Etapa pre-activa | Currículum | Marzo |
| | Guion conjetural | Abril |
| | Observaciones | Mayo |
| | Estudio del tema asignado y presentación | Junio |
| Etapa activa | Selección de contenidos y elaboración de las primeras actividades | Agosto - Septiembre |
| | Escritura de guiones conjeturales | Octubre |
| | Ciclo: Simulación - Narrativa - Guion conjetural (próxima simulación) | Octubre - Noviembre |
| Etapa post-activa | Escritura del informe final | Diciembre - Marzo |

Tabla 1: Etapas de la práctica

2. ETAPA PRE-ACTIVA

2.1 CURRÍCULUM

En esta sección pretendo plasmar mis aprendizajes y reflexiones acerca de una primera parte de la materia en la que trabajamos en torno a las conceptualizaciones y lectura del currículum. En un principio mis ideas acerca del currículum oscilaban entre un desconocimiento del término y una vaga asociación con la idea de documento curricular como un texto que define lo que se debe aprender en cada nivel educativo.

Durante las primeras clases pude ampliar notablemente mi concepción de currículum a través de la lectura de los primeros dos capítulos del libro EL ABC DE LA TAREA DOCENTE: CURRÍCULUM Y ENSEÑANZA, y de poner en común con mis compañeros y docentes los puntos que a cada uno nos llamaban la atención.

Por un lado, coincidí con la perspectiva sociológica que conceptualiza al currículum como articulación de prácticas diversas. Según esta perspectiva toda la actividad escolar, e incluso los textos que intervienen (manuales, artículos pedagógicos, teorías psicológicas, unidades didácticas, etc.) forman parte del currículum. En esta línea, reconozco que el currículum está formado por un conjunto de conocimientos, habilidades, conductas y valores que se pretende que el estudiante incorpore, así como por las decisiones respecto a estrategias y secuencias de enseñanza.

Por otro lado, lo comprendí como el proceso y resultado de una construcción de la actividad escolar en la que participan múltiples actores de los cuales docentes y estudiantes son el eslabón final, y que cumple funciones de selección cultural y distribución social del conocimiento validado.

Dicha función de selección de conocimientos se manifiesta en las decisiones respecto a qué materias deben ser enseñadas en la escuela, cuáles deben ser obligatorias o no, cuántas horas asignarle a cada una y qué contenidos y objetivos priorizar dentro de cada asignatura.

En relación a ello una actividad que me resultó interesante durante la primera clase de la materia consistió en plantearnos el problema de seleccionar qué materias son fundamentales en la educación secundaria. De este modo pudimos vivenciar la dimensión política de la selección de materias y contenidos del currículum así como repensar potencialidades y objetivos de la educación en Física en la secundaria. Pienso que equivocadamente muchas veces se da Física en secundaria como una preparación para quienes quieran seguir estudiándola en la universidad y eso implica excluir a quienes no les interese la materia, que la terminan viendo como algo que tienen que estudiar para aprobar y pasar de año. Esta visión deja de lado otros aspectos de la física como el planteo y comprobación de hipótesis, la

elaboración de conclusiones, las relaciones con la sociedad y la tecnología, y la modelización de la realidad, entre otros.

Como plantean Gvirtz, S., & Palamidessi, M, entendiendo a la educación como un medio de transmisión cultural, el currículum consiste en un recorte de contenidos, en un proceso de selección cultural en el que se legitiman y validan ciertos contenidos asociados a ciertas culturas, y se excluyen a otras.

Educar es afirmar un proceso selectivo. Definir contenidos a enseñar supone resaltar, prestar atención, jerarquizar y, al mismo tiempo, excluir y desatender ciertas prácticas culturales. Decir que una cosa debe ser enseñada también es cerrarle el paso a otras formas de ver, de pensar, de proceder o de sentir. (Gvirtz, S., & Palamidessi, M., 1998, p.24)

Esto tiene que ver también con una función homogeneizadora de la educación, lo que se busca es formar al ciudadano con una base común de valores, conocimientos y habilidades. Por un lado, esto es necesario en la sociedad para que, por ejemplo, haya un idioma común que permita la comunicación, o para que todos puedan acceder a la lectura y escritura que son habilidades fundamentales para casi cualquier actividad. Sin embargo, acuerdo con los autores en que abusar de esta función homogeneizadora, por ejemplo definiendo un currículum con contenidos totalmente determinados y homogéneos iría en contra de la pluralidad de una sociedad democrática y multicultural.

Actores en la construcción del currículum

Como mencioné antes, el currículum escolar es fruto de la participación de múltiples actores y, por lo tanto, implica un largo proceso de construcción y reconstrucción desde la producción de los conocimientos hasta su enseñanza en las aulas. En la Figura 1 pretendo ilustrar en líneas generales dicho proceso. Como se puede ver desde que se generan los conocimientos dentro del campo cultural (por ejemplo investigaciones en el área de la Física) hasta el contenido enseñado en el aula, estos conocimientos experimentan varias transformaciones producto de las decisiones de los actores involucrados.

La primera transformación (la re-contextualización) implica además de un recorte o selección de contenidos, dotar los contenidos de un mensaje pedagógico, de modo que el contenido plasmado en los textos pedagógicos no sólo es un fragmento del conocimiento de la asignatura sino que también es diferente al ser readecuado para la enseñanza en las aulas. Así la Física que se enseña en la escuela en general no es la misma que la Física de los científicos.

Luego, estos contenidos re contextualizados por instituciones y especialistas como pedagogos, didactas y psicólogos, derivan en un texto de carácter normativo tal

como los documentos curriculares. Por su parte, los textos escolares también toman los contenidos del currículum realizando su propia interpretación de ellos.

Estos textos, a su vez, son reinterpretados por los docentes, quienes podemos tomar numerosas decisiones tales como que contenidos enseñar, que objetivos plantear, como secuenciar los contenidos, que actividades utilizar y de qué manera, y como evaluar los aprendizajes.

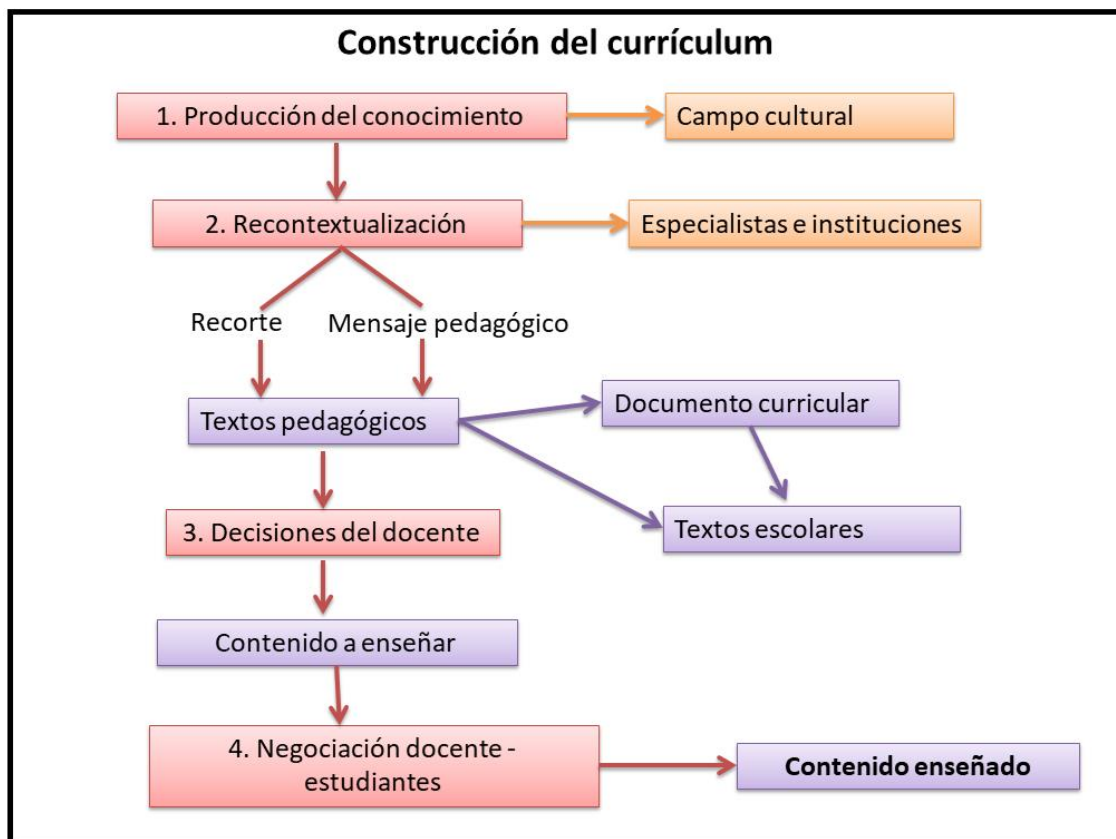


Figura 1: Construcción del currículum

Respecto a este último punto, desarrollan Gvirtz, S., & Palamidessi, M, 1998 que

Los docentes (...) transforman el contenido a enseñar en contenido enseñado. Cuando el docente se propone transmitir determinados contenidos, se produce otra modificación de los saberes "originarios" ya que, nuevamente, se selecciona y adecua el mensaje. (...) Se produce una nueva transformación con el fin de generar una representación útil y accesible a los alumnos. (pp. 37-38)

De esta forma, los docentes tenemos cierta libertad para tomar decisiones de que y como enseñar, apartándonos del rol de meros reproductores del conocimiento científico que tradicionalmente se le asignaba al docente. Sin embargo, esta cierta libertad del docente para tomar decisiones en la práctica también se enfrenta con

las demandas de los estudiantes. Así como los docentes no somos simples transmisores, los estudiantes tampoco son receptores pasivos. Estoy convencido que ellos tienen en la práctica cierto poder de decisión de los contenidos, por ejemplo planteando preguntas o inquietudes, proponiendo temas, interesándose e involucrándose más o menos en distintas temáticas, evaluando a los docentes. Entonces la libertad del docente para elegir los contenidos se ve también limitada por la necesidad de negociar con los estudiantes. De hecho los docentes tampoco podemos enseñar si los estudiantes se rehúsan a aprender. Me parece lógico y necesario que sea así si se considera a la educación como responsabilidad conjunta de docentes y estudiantes, y no como una transmisión sistemática y unidireccional de conocimiento fundamentada en una supuesta ignorancia de los estudiantes.

Por otro lado, Alterman, N. (2008) plantea leer y analizar el currículum a partir de entender cuáles son los criterios de selección, organización y secuenciación de los contenidos se encuentran implícitos en él. Respecto de los criterios de selección menciona tres tradiciones curriculares de las asignaturas: una tradición pedagógica, en la cual los contenidos que se enseñan se seleccionan de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, una tradición utilitaria, con una selección práctica de los contenidos, y una tradición académica, que refleja la presencia de sectores universitarios en la conformación del currículum. Respecto a la organización distingue entre un currículum tipo colección o enciclopédico en que los límites entre las asignaturas están fuertemente determinados y un currículum integrado o relacional en donde la separación entre asignaturas sería más débil. Respecto a la organización distingue entre un currículum tipo colección o enciclopédico en que los límites entre las asignaturas están fuertemente determinados y un currículum integrado o relacional en donde la separación entre asignaturas sería más débil.

Por último respecto de los criterios de secuenciación revela una persistencia en los diseños curriculares por secuenciar los contenidos desde lo más cercano o propio a lo más lejano. Respecto a esto me parece justificado ir de lo cercano a lo lejano, partir de lo propio y conocido a partir de lo cual expandir el conocimiento y las experiencias. Sin embargo, hay que tener cuidado cuando hablamos de qué es lo cercano y qué es lo lejano. Muchas veces pensamos que algún fenómeno o saber es bien conocido por todos, y tal vez eso no es totalmente cierto. También lo propio puede variar mucho entre un grupo de estudiantes y otro y me parece importante valorizarlo, aunque al mismo tiempo abusar en la importancia de lo propio, lo cercano conlleva el peligro de impedir que los estudiantes conozcan “lo más lejano”, lo que no es propio y por lo tanto generar una situación de exclusión.

Utilizar estas claves de lectura para leer el documento curricular de la provincia de Córdoba me resultó útil para intentar comprender con qué criterios se seleccionaron los contenidos del currículum, de qué forma están organizados y secuenciados, y por lo tanto que concepciones sobre la educación están implícitas en él. A modo de ejemplo, leyendo el documento de los contenidos fundamentales, mis compañeros y

yo pudimos observar que el tema de la energía aparece en todos los años, pero no encontrábamos mucha información acerca de en qué forma se debía abordar en cada año. En el documento curricular completo para el ciclo básico comparamos los contenidos de Física en primer y tercer año, buscando aquellos que se repetían de alguna forma, y cuáles eran los objetivos relacionados con esos contenidos para cada año.

Pude ver que entre primer y tercer año había algunos ejes de contenidos que “se repiten”: por ejemplo: mecánica, temperatura, energía, naturaleza de las ciencias, entre otros, y lo que cambiaba en todos los casos eran los objetivos relacionados a esos ejes, lo que se pretendía que el estudiante aprenda de esos ejes. Por ejemplo, en el eje de mecánica en primer año se pretende describir cualitativamente algunos movimientos en la naturaleza, mientras que en tercer año se buscaría explicarlos a partir de las leyes de Newton. Antes de esta actividad no comprendía muy bien las relaciones y diferencia entre contenidos y objetivos en el curriculum. Ahora noto que están muy relacionados y me parece imposible separarlos en la enseñanza, ya que los objetivos hacen de guía para la enseñanza de los contenidos, en cierto sentido los objetivos marcan el límite de los contenidos, señalan que es lo que se pretende de cada tema. Respecto a los objetivos, vimos también que había ciertos objetivos (los relacionados a la naturaleza de las ciencias y la relación ciencia, tecnología, sociedad) que se repetían en primer y tercer año, aunque los contenidos con los que se buscaban estos objetivos si podían cambiar de un año a otro. A su vez, estos objetivos eran compartidos con las otras asignaturas lo que evidenciaba una posibilidad de articular con las otras materias.

Además de los contenidos y objetivos, el documento curricular completo incluye orientaciones para la enseñanza para varios de los contenidos, resaltando la importancia de considerar las ideas previas de los estudiantes, de las cuales nombra algunas, de considerar también la historia de la ciencia y la relación ciencia – sociedad para dar una visión contextualizada de la física, entre otras cuestiones.

En resumen, estudiar el currículum en el marco de MOPE me permitió ampliar y complejizar la mirada que tenía de él...

- Analizándolo desde una perspectiva que considera sus dimensiones sociales, políticas, culturales y económicas, además de sus aspectos normativos.
- Considerando también otros componentes del currículum (escrito o no) como los objetivos, experiencias, lo que sucede en la clase y en la escuela, la evaluación, o las formas de relacionarse entre docentes, estudiantes, directivos, etc.
- Diferenciando los conceptos de contenidos y objetivos y siendo capaz de leer y entender los criterios de selección, organización y secuenciación con que fueron elaborados los diseños curriculares.

- Entendiéndolo como un proceso repleto de conflictos y en el que intervienen diversos actores (campo cultural, campo político, mercado, padres, etc.), además de los propios docentes quienes re-interpretamos el texto escrito y tomamos numerosas decisiones, y los estudiantes que tienen un papel activo en su propio aprendizaje

2.2 LA ESCRITURA EN TORNO A LAS PRÁCTICAS

El guion conjetural y la narrativa constituyen géneros de escritura distintos a los habituales dentro del ámbito educativo: artículos, informes, planificaciones, carpetas de actividades, evaluaciones, presentaciones, etc. Consisten en textos de carácter personal, impregnados de las ideas, dudas, miedos, expectativas y experiencias de quien los escribe y que aportan significativamente al proceso de construcción y reflexión acerca de las prácticas docentes. En palabras de Bombini y Labeur (2013) *“Existe una relación solidaria y productiva entre aquello que se escribe acerca de la práctica (de manera anticipada, durante su desarrollo, a posteriori de ella) y el modo en que esa práctica se va desarrollando”*. (p. 21) Además, el escribir lo que se piensa requiere tomarse un tiempo que permite un proceso de reflexión mucho más profundo que el que se genera cuando solamente se piensa.

2.2.1 Guion conjetural:

Como mencioné antes, el guion conjetural (GC) es un texto de anticipación de la práctica cuya principal potencialidad es el trabajo de imaginación y toma de decisiones anticipada que implica conjeturar el modo en que se desarrollará una clase, formada por alumnos concretos, en un lugar concreto, y de la que uno también formará parte.

En el GC se plasma todo lo que uno espera que suceda en una clase: como iniciará, qué actividades o dinámicas propondrá, cómo lo hará, cómo reaccionarán los estudiantes, de qué manera participarán, que dificultades pueden surgir, como se afrontarán, cuanto tiempo requerirá cada momento de la clase. Se puede y es muy fructífero imaginar diálogos concretos, preguntas y comentarios que pueden hacer los estudiantes, o respuestas posibles a las actividades.

Esto último significó un aprendizaje muy importante para mí. En un principio esto me costaba y me resultaba incómodo por el esfuerzo de imaginación que implica ponerse a imaginar un diálogo concreto, sin embargo, cuando pude hacerlo me sorprendió que la escritura se me hizo mucho más natural y espontánea al tiempo que me resultaba más sencillo situarme imaginariamente dentro de la clase. A su vez, me sorprendieron las similitudes entre los diálogos conjeturados y los que ocurrían finalmente. (Ver la sección 3.1.5 Narrativa - Clase 2)

Por último, este proceso de escritura se completa con el intercambio de opiniones con otros docentes a través de comentarios al margen del guion que invitan a mejorar las conjeturas, considerar nuevas posibilidades o incluso modificar toda la clase. Entonces uno puede continuar escribiendo y reescribiendo el guion conjetural hasta un momento antes de la clase y aunque pueda haber una última versión nunca deja de ser un texto inconcluso, pasible de ser modificado y mejorado, hasta el mismo momento en que comienza la clase. En este momento es importante distanciarse y “olvidarse” de todo lo escrito en el GC permitiendo que la clase se

desarrolle naturalmente, es decir no forzarla para que suceda lo que uno escribió en el guion.

A pesar de que puedan haber similitudes entre lo que sucede en la clase y lo conjeturado, la clase puede tomar numerosos rumbos que pueden apartarse de lo imaginado pero sin embargo ser muy fructífero. Entonces la potencialidad de haber hecho todo el trabajo previo de conjeturar la clase es que uno está al momento de la clase mucho más preparado para tomar nuevas decisiones mientras ocurren las cosas y cambiar el rumbo de la clase cuando sea necesario, lo que es imposible si uno está aferrado al guion.

2.2.2 Guion conjetural y unidad didáctica:

Mientras estudiábamos el guion conjetural nos planteamos dos dudas respecto de la relación entre la unidad didáctica (UD) y el guion conjetural (GC). En primer lugar, en qué se diferencian, y en segundo lugar cuál va primero, es decir, si la UD precede al GC, el GC a la UD, o si se elaboran conjuntamente.

Evidentemente, la UD y el GC se parecen bastante: ambos se escriben previamente a la clase y permiten planificarla. Se puede definir a la UD de la siguiente manera:

“Planificación en la que el docente organiza los contenidos a abordar, los objetivos de aprendizaje, las estrategias metodológicas, las actividades previstas, los recursos a utilizar, las formas de agrupamiento y dinámicas de trabajo previstas, los presupuestos de tiempo, las decisiones en torno a la evaluación (momentos, modalidades, criterios), las posibles vinculaciones con otras disciplinas”. (Diseño Curricular de Educación Secundaria, Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Tomo 14, 2012,b)

Por lo tanto, el diseño de la UD implica la definición de los objetivos de aprendizaje, las ideas previas a partir de las cuales se trabajará, las actividades que se desarrollarán y orientaciones para el docente que implemente la UD. Aquí aparece una de las diferencias entre el GC y la UD. Mientras ésta última es un texto impersonal que puede ser tomado y adecuado por cada docente que quiera llevar a cabo sus actividades en una clase, el GC es un texto totalmente personal, y por lo tanto escrito en primera persona, y situado en un contexto concreto, con una institución, alumnos y espacio físico (o virtual) concretos.

Por ello el GC permite hacer predicciones más detalladas de lo que sucederá en la clase además de predecir las posibles dificultades. Puesto que uno conoce a sus alumnos puede imaginar que disposición tendrán hacia tal tipo de actividades, que pueden comentar, de qué modo trabajan mejor. Uno puede incluso imaginar diálogos o situaciones concretas, cosa que por supuesto no podría hacerse en una UD.

Al mismo tiempo, si bien en el GC puede no ser necesario incluir las actividades como se lo haría en una UD, no se deja de hacer referencia a ellas así como a los objetivos, contenidos e ideas previas. *“No se trata de abstraer objetivos, contenidos,*

actividades, sino, por el contrario, de detenerse en el detalle de todo lo que se imagina que ocurrirá en esa clase que todavía no ocurre.” (Bombini y Labeur, 2013, p.23)

Por otro lado, la cuestión del orden temporal entre UD y GC no parece tener una respuesta sencilla y contundente. Por un lado, es completamente posible adaptar una unidad didáctica elaborada anteriormente para escribir un guion conjetural, como pudimos hacer con una clase de la unidad didáctica que habíamos elaborado en la materia Didáctica Especial y Taller de Física. Por otro lado, como la elaboración del GC es un proceso de escritura y reescritura a partir del intercambio de comentarios y sugerencias con otros docentes, puede haber (y seguramente habrá) modificaciones de las actividades y, por lo tanto, de la UD.

A su vez, tampoco es totalmente necesario tener una UD o actividades completamente elaboradas para comenzar a escribir el GC. Es decir, partiendo de los objetivos de aprendizaje y de las ideas previas que pueden tener los estudiantes en relación a esos objetivos, uno puede comenzar a pensar las actividades al tiempo que imagina, conjetura cómo se desarrollarán en la clase. Luego estas actividades se irán mejorando en cada una de las sucesivas modificaciones del GC. En este sentido, más que un texto, el GC funciona como una explicitación o puesta en escrito del proceso por el cual se planifica una clase.

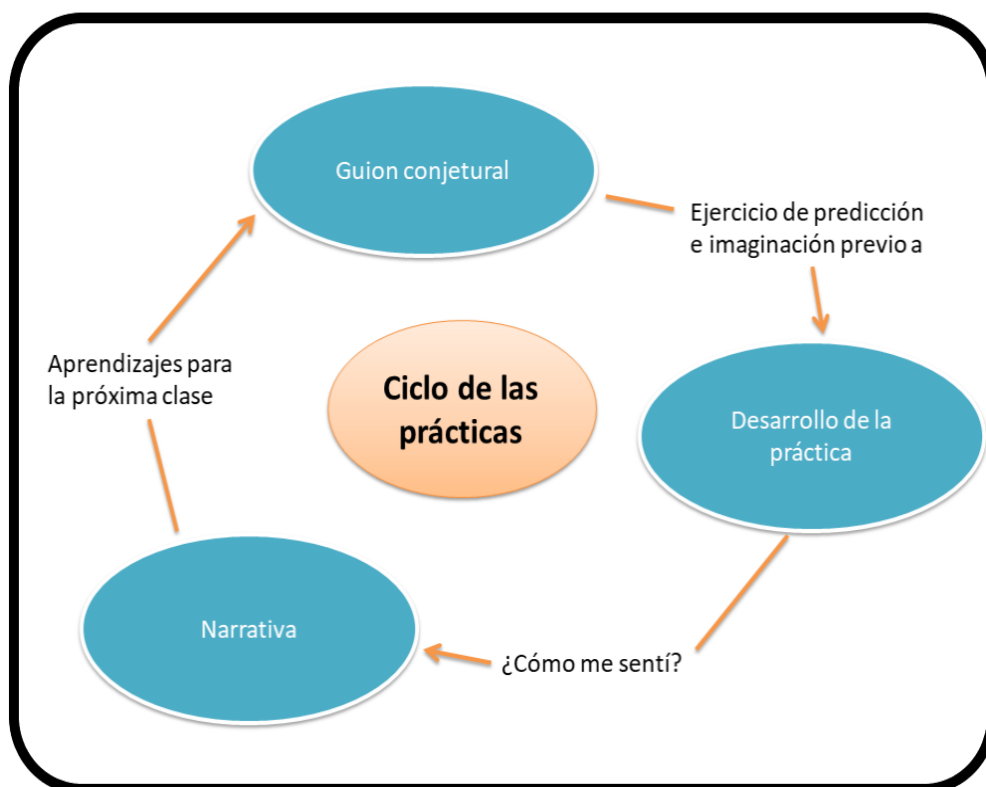


Figura 2: ciclo de las prácticas

2.2.3 La narrativa:

Es un texto que se escribe inmediatamente después de la clase y que completa el círculo entre GC, desarrollo de la clase, como se ilustra en la Figura 2. Consiste en escribir acerca de lo que sucedió durante la clase, no para resumirlo a modo de informe, sino centrándose en las propias sensaciones antes, durante y al final de la clase. De este modo es un texto totalmente personal, cargado de sentimientos y sobre todo espontáneo. Al ser una narración de lo que le pasó “por el cuerpo” a uno mismo es una poderosísima herramienta de reflexión que permite, entre otras cosas, ver cómo se sintió uno en cada momento, qué funcionó y qué no, cómo se puede mejorar la próxima clase, cómo sentirse más cómodo, cómo prepararse mejor. Es un mirar hacia dentro que saca a la luz y pone en valor las propias sensaciones. Estas reflexiones permiten además prepararse de mejor manera para la próxima clase, tanto en lo referido a la planificación, como en la manera de situarse como docente en el aula. Por ejemplo ayuda a identificar qué cosas salieron bien para poder repetir las o explotarlas, qué cosas se podrían pulir para que salgan mejor en la próxima clase, etc.

2.3 LAS OBSERVACIONES

A continuación detallo el proceso de preparación, realización y análisis de las observaciones de una clase de Física de primer año, en el que en principio me tocaba desarrollar las prácticas aunque a causa de la pandemia finalmente no pudo ser así y las prácticas fueron simuladas dentro de las clases de MOPE.

2.3.1 Sobre la institución

Es una institución de gestión privada, ubicada en un barrio cercano al centro de la ciudad de Córdoba. En su proyecto pedagógico entiende al nivel secundario como *una comunidad de aprendizajes proponiendo la construcción del conocimiento como centro del proceso de formación de ciudadanos críticos, responsables y creativos, capaces de entender e interpelar la realidad social y cultural*

En este sentido, su cultura institucional está basada en la excelencia académica, un fuerte compromiso social, sentido de pertenencia y la adhesión y defensa a los Derechos Humanos.

A su vez, me parece interesante destacar algunas orientaciones y criterios presentes en los acuerdos de trabajo en las prácticas de enseñanza en 1er año (nivel en el cual me tocó dar clases):

- Plantear al inicio de la clase sus segmentos (apertura, desarrollo de actividades / explicaciones, correcciones cierre, etc.), en la primera mitad del año por escrito, y en la segunda mitad oralmente
- La necesidad de que todo lo que sucede en la clase quede registrado en las carpetas de los estudiantes.
- En relación al trabajo en grupo, conversar con los estudiantes acerca de las potencialidades y sentidos del trabajo en grupo, así como reflexionar sobre el funcionamiento del grupo.
- Dedicar unos minutos a la lectura de las consignas y a explicitar tanto lo que se espera que los estudiantes realicen como el cómo se espera que lo hagan.
- Favorecer que los estudiantes se consulten y resuelvan dudas entre ellos, buscando que se sientan implicados en la tarea. Pueden ser útiles intervenciones como: “¿Quién puede explicar lo que hay que hacer?” y “¿cómo se les ocurre que pueden resolver la duda del compañero?”
- Reconocer y hacer explícito ante el grupo cuáles son los conocimientos que ya tienen acumulados a partir de los cuáles continúan aprendiendo.

2.3.2 La clase y sus sujetos:

La clase estaba formada por 32 alumnos en total. Inicialmente las clases (presenciales) se desarrollaban en los siguientes horarios: jueves de 12:40 a 13:20 y

viernes de 9 a 10:20. Luego del 15 de marzo las clases se desarrollaron de manera virtual, con una reunión cada dos semanas y realización de actividades a través del aula virtual. La docente es egresada del profesorado de Física de FAMAf y tiene también a cargo otros cursos de primer, tercer y quinto año en Física.

2.3.3 El programa de la materia:

El programa de la materia estaba compuesto por 5 unidades alrededor de un eje transversal: Energía - Universo - Metodología de trabajo científico. En la Tabla 2 se detallan las unidades en que se encuentra dividido el programa y los contenidos correspondientes a cada unidad:

| Unidades | Contenidos |
|------------------------------|--|
| Ciencia escolar | Características del trabajo científico. Algunos aspectos propios de la ciencia: explicación y descripción. Aproximación al trabajo escolar – científico: escritura de textos descriptivos y explicativos aplicados a breves experimentos disparadores del programa anual. Reglas para el trabajo y registro en el laboratorio. Introducción al uso del aula virtual. Uso y circulación de la palabra. Lenguaje científico. |
| La Tierra y el Universo | Teorías sobre el inicio del universo en distintas culturas, modelos de universo y de sistema solar. Modelo geo y heliocéntrico. Los movimientos de la tierra y sus consecuencias. Características de modelo y teoría en ciencias. Interpretación de fenómenos cotidianos. Lenguaje científico. |
| Los componentes del Universo | Clasificación de estrellas en función de sus características principales, comparación entre estrellas. Otros cuerpos celestes. Constelaciones. Herramientas de observación. Otros planetas, satélites naturales y artificiales. Mediciones muy grandes, otros sistemas de medición. Uso y circulación de la palabra. Diseño de entrevistas a astrónomos. Lenguaje científico. |
| Energía | Definición y características de la energía. Clasificaciones de la energía y sus características. Transformaciones de la energía. Aplicaciones de la energía a la vida cotidiana: Las centrales eléctricas. Investigaciones bibliográficas. Diseños de presentaciones en diferentes formatos (PowerPoint, Prezzi, maquetas, etc.). Trabajo en grupo. Lenguaje científico. |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Propagación de la Energía - Ondas | Ondas, características y clasificaciones. Intercambio de energía: luz y sonido. Comportamiento de las ondas ante diferentes materiales. Reflexión y refracción. Aplicaciones a la vida cotidiana. Experimentos con lentes y espejos. Simulaciones en computadora. energía térmica: distinción entre los conceptos de calor y temperatura. Lenguaje científico. |
|-----------------------------------|--|

Tabla 2: Unidades y contenidos de la materia

2.3.4 Modalidad de observación y recursos disponibles

Dichas observaciones fueron realizadas de manera virtual. Es decir, pude contar con acceso a las grabaciones de las clases virtuales y al aula virtual donde tenía acceso a las actividades y materiales que mandaba la docente, las entregas de los estudiantes y las correcciones.

Respecto a los contenidos, la docente y los estudiantes empezaron trabajando el tema de metodología científica cuando las clases eran presenciales y este tema se finalizó en los primeros días del aislamiento. Luego de ello se comenzó a trabajar el tema de Universo, comenzando desde las teorías y creencias acerca del origen y evolución del universo, para luego estudiar las componentes del universo: galaxias, estrellas, planetas, agujeros negros, etc.

Al momento de comenzar mis observaciones se encontraban cerrando la primera unidad acerca de metodología científica y abriendo la unidad de La Tierra y el Universo. Sin embargo, debido a la modalidad virtual de observaciones pude acceder también a parte de lo que ya habían trabajado en la primera unidad.

La primera actividad a la que tuve acceso consistió en que los estudiantes, en grupos, ordenen momentos de la metodología científica. En este caso tuve acceso a fotos de los trabajos de los estudiantes, a las devoluciones de la docente y a las correcciones que hicieron luego los estudiantes, esta vez de manera individual. Además contaba con un video explicativo grabado de la profe como cierre de la unidad.

Del tema Universo conté con los siguientes recursos:

- Videos en YouTube de las clases virtuales.
- Videos divulgativos de YouTube que la profe le manda a los chicos
- Actividades que les da la profe relacionadas a los videos

2.3.5 Grilla de observación:

Con el fin de ordenar la información que se obtiene de las observaciones desarrollé una grilla de observación que resume los interrogantes principales que me interesaba responder. Esta grilla fue elaborada y discutida en conjunto con mis compañeros y docentes paralelamente a la realización de las observaciones, aunque la versión final es propia de cada uno según las preguntas que cada uno haya considerado relevantes.

A continuación presento dicha grilla que se encuentra subdividida en cuatro categorías: 1) lo que hacen la docente, 2) lo que hacen los estudiantes, 3) la relación entre lo que hace la docente y lo que hacen los estudiantes, y 4) los artefactos propios de la virtualidad. A su vez, para diferenciar entre las observaciones referidas a cada categoría, decidí utilizar el color rojo para lo que hace la docente, el azul para lo que hacen los estudiantes, y el violeta para lo relacionado a la virtualidad. Puesto que la tercera categoría es una relación entre las dos primeras no le asigné un color diferenciado.

1 - Lo que hace la docente.

- a) ¿Cómo secuencia los contenidos?
- b) Actividades que propone
- c) ¿Les hace trabajar en grupo o individualmente?
- d) ¿Qué uso hace de esas actividades?
- e) Tipos de expresiones que tiene para con los estudiantes (apoyo, reprobación, etc.)

Dentro de esta categoría me planteé observar los videos que propone la docente para ver, las consignas, lo que les dice que es más importante y lo que no importa si no lo entienden, el lenguaje que usa la docente, cómo les habla a los chicos, cómo busca que los chicos hablen.

2 - Lo que hacen los estudiantes.

- a) Como conforman los grupos
- b) Que actividades les convocan o entusiasman, disfrutan (¿por qué?)
- c) En qué momentos se dispersan y cómo se nota esa dispersión.

En esta categoría pude observar, además de los ítems a, b y c, las actividades que realizan los chicos, y observando los videos de las clases puedo ver también cómo participan los chicos en las clases, como se expresan, que palabras usan.

3 - Relación entre lo que hace la docente y lo que hacen los estudiantes

- a) ¿Qué espera lograr la docente con las actividades propuestas y el material (videos, cuentos) que manda a los estudiantes?

- b) ¿Qué aprenden los estudiantes al realizar las actividades propuestas? ¿Qué recuerdan de los materiales que reciben?
- c) ¿Qué hace la docente para promover la participación de los estudiantes?
- d) ¿De qué maneras aportan los estudiantes a las clases?
- e) ¿Cómo reacciona la docente a la participación de los estudiantes? (cómo responde a las preguntas, cómo considera sus intereses, cómo actúa cuando se equivocan, cómo responde a sus aportes)

Pude observar los modos en que interactúan los chicos con la profe y entre ellos. Esto involucra las dos primeras dimensiones porque por un lado está como la profe hace que los chicos participen, como se dirige hacia ellos, si les permite hablar o no, si les pregunta cosas, etc. y por otro lado está lo que hacen los estudiantes, como piden permiso para hablar, que palabras usan, como aportan a la clase. Estas interacciones son mucho más frecuentes en la segunda clase grabada que en la primera. Puede ser que esto se deba a que el tema de la segunda clase sea más agradable para los chicos, aunque también podría ser porque los chicos se sintieron más cómodos y seguros para hablar. En la segunda clase la profe invitó más a los chicos a participar, haciéndoles preguntas sobre qué les pareció el video que tenían que ver. (Las observaciones más detalladas de cada clase están más abajo.). Observar cuales fueron las acciones de la docente en cada clase seguramente me resultaría útil para entender qué acciones promueven una clase participativa.

Otra cuestión que me interesaba ver es la **relación** entre las actividades que propone la profe, lo que busca que los chicos aprendan con ellas, lo que espera que tomen de los videos, quizá implícitamente, y lo que efectivamente aprenden los chicos, lo que les queda de los videos, sus producciones, como evolucionan sus producciones luego de las correcciones de la profe. Esto podría ser una dimensión que relaciona las dos primeras, y me permitiría saber de antemano que actividades y dinámicas planteadas por la profe funcionaron y cuáles no para tenerlo en cuenta a la hora de realizar mis prácticas.

4 - Artefactos de la virtualidad. Cosas que ocurren en relación específica al entorno de interacción virtual.

a) Habrá factores importantes (como conexión a internet, falta de computadora, tiempo de acceso compartido con la familia) que influyan en que los estudiantes estén o no en clase?

En esta categoría incluyo además todo lo que sucede en relación a las clases virtuales, que en un aula podrían o no ocurrir u ocurrir de otro modo.

2.3.6 Las observaciones

Para el primer tema, Metodología científica, encuentro que la actividad que da la profe a los chicos permite considerar las ideas previas, ya que consiste en ordenar distintos momentos de la metodología científica. Esta fue la única actividad hecha

en grupo, ya que después de ello ya no hubo clases presenciales. En las producciones de los estudiantes se nota mucha diversidad en los ordenamientos y que, en general, estos fueron equivocados o incompletos. Por ejemplo, tendían a ordenar la formulación de hipótesis antes que el planteo de un problema, y en muchos casos simplemente había recortes pegados sin especificar un ordenamiento. Tuve acceso a fotos de esas producciones, con las correcciones que hizo la profe, en las cuales marcaba solamente los errores, o lo que se podía completar más.

Respecto a la forma en que marcaba los errores no era tipo “mal”, “¡no!” sino que lo hacía a través de preguntas como por ejemplo: “¿Cómo contrasto si aún no formulé?”, “¿a partir de qué?”, “¿Para qué lo hago acá?”. Estas correcciones fueron subidas al aula virtual, pudiendo ser vista por todos. La profe les pidió que revisen las correcciones que ella les hizo a sus producciones y a la de sus compañeros y luego vuelvan a realizar el ordenamiento, esta vez individualmente. En las nuevas producciones de los estudiantes, aunque algunos errores permanecieron, noté algunos avances: que la mayoría puso el planteo del problema en primer lugar y que en todos los trabajos se veía claro el orden de las actividades. Respecto a la presentación de la tarea varios usaron Word o mandaron fotos o imágenes escaneadas de sus hojas. La mayoría entregaron la tarea en tiempo. Después de ello, la profe les mandó un video grabado por ella dónde explicaba la metodología científica y daba cierre a la unidad.

En cuanto a la secuenciación dentro del tema del universo noté que la docente decidió comenzar abordando los temas más generales y abarcativos (teorías acerca del universo) para después tocar temas menos generales como los componentes del universo y del sistema solar en particular. Esta secuencia es contraria a la que desarrollaron algunos de mis compañeros en su unidad didáctica para la materia Didáctica Especial y Taller de Física. Esto implica también que las actividades que propone la profe no consideran las ideas previas. Considerarlas implicaría comenzar por los temas más cercanos al estudiante que en este caso serían la Tierra y el sistema solar y dejar para el final las teorías acerca del universo. Igualmente es notoria la participación de los chicos en las clases, siendo esta mayor en la segunda clase virtual, quizá por ser el tema de los componentes del universo más cercano que el de las teorías del universo.

Para el tema de teorías acerca del universo la profe les dio como actividad:

...que busquen, en internet, o en libros que tengan en casa o charlando virtualmente con conocidos, qué ideas hay o hubo sobre el universo y su origen desde la perspectiva de distintos pueblos o culturas o creencias religiosas. Los invito a que lean lo que más les interese y escriban una síntesis para contar al resto del curso. A modo de ejemplo, pueden buscar sobre los chinos, los vikingos, los griegos, la iglesia católica, los pueblos originarios, el pueblo judío, los esquimales... Son sugerencias, pero espero que me sorprendan...

Además les compartió el cuento “Todas las cosmicómicas” de Ítalo Calvino (bastante complejo a mi parecer) para que lean, aunque no obligatoriamente.

De las actividades que devolvieron los alumnos puedo observar:

- Casi todos usaron Word para enviar la tarea, solamente un par escribieron lo que encontraron en sus carpetas y mandaron fotos.
- La mayoría eran trabajos de una página, aunque hubo algunos que fueron bastante más largos, de hasta 5 páginas incluso.
- En general buscaron información de teorías y/o creencias variadas. Algunos buscaron teorías científicamente aceptadas: el big bang, la teoría inflacionaria, etc. Otros incluyeron creencias de los mayas, aztecas, china, india, la iglesia, los vikingos y los griegos.
- Algunos manifestaron que les interesaron mucho algunas creencias y por eso las eligieron. En estos trabajos es donde se notaba mayor elaboración personal.
- Un par de estudiantes no interpretaron bien la consigna y buscaron información de qué es el universo y qué lo compone.
- Aproximadamente la mitad especificó de qué fuentes sacó información (pedido por la profe en la consigna). En general citaron páginas de internet y videos de YouTube, y algunos libros o revistas

Después de que los chicos entregaron esta actividad la profe les envió un texto tipo de cierre de esa actividad y 5 videos de YouTube acerca de la relación ciencia - religión que les pidió que miren.

Luego de esto siguió la primera clase virtual por zoom (16 de abril). Las observaciones respecto de esa clase virtual y la siguiente las detallo más abajo. Respecto al tema de componentes del universo la dinámica fue similar: ver videos de YouTube (uno cortito obligatorio y otro documental de hora y media opcional), y anotar lo que les llame la atención, para luego hacer un cierre en una segunda clase virtual (30 de abril).

2.3.6.1 Observaciones de las clases grabadas:

A continuación transcribo aquello que me pareció más relevante tras observar las clases grabadas, valorando principalmente, por un lado, lo que hacen los estudiantes para tratar de conocerlos, ver de qué forma se comunican entre ellos y con la profe, cómo se expresan, qué temas les interesan, y por otro lado, lo que hace la profe, centrándome en lo que hace para que participen los estudiantes, cómo se dirige a ellos, etc. Analizar estas relaciones entre lo que hacen los estudiantes y la profe me va a servir para las prácticas, para planificar teniendo en cuenta lo que le funcionó a la profe y lo que no.

Primera clase:

Esta fue la primera clase virtual de la materia en el año, aunque los chicos ya habían tenido clases virtuales de otra materia por lo que (casi) no fue necesario explicar cómo funciona Zoom. Incluso algunos chicos jugaban con los fondos, lo cual la profe les pedía que no lo hicieran. Igualmente siguieron usándolos y en las siguientes clases la misma docente les explicaba cómo ponerlos a quienes no sabían.

En primer lugar la profe preguntó si había dudas del tema de metodología científica, aunque nadie dijo tener dudas. En este momento la profe pidió varias veces que se habiliten los micrófonos para hablar pero nadie hablaba sino que escribían por chat. Luego la clase consistió en una introducción al tema del universo retomando las producciones que habían mandado los chicos luego de buscar información. En este momento era la profe quien hablaba, y solamente un alumno hacía comentarios.

Sobre las clases virtuales, mencionó la profe que si hacen las clases los jueves, cerca del mediodía internet se satura. Los viernes tendrían clase más temprano pero muchos padres necesitan la computadora a esa hora.

Profe: *trabajen, hagan, en todas las materias, hagan lo que tengan que hacer, ningún profe le va a poner un 1 porque se demoraron porque todos tenemos problemas, hasta los mismos profes, a mi esta mañana se me cortó la luz y tenía clases,... entonces ayúdense entre ustedes, si a alguno no le sale algo ayúdense a través de WhatsApp, de los grupos, dense una mano, pero no se copien, porque la idea es que en algún momento vamos a volver a la escuela y lo que yo me copié no lo aprendí y estamos acá para aprender, no vale la pena copiar algo y “cumplir” si yo después no aprendí. Cuando la profe me pregunte después en algún momento estoy en el horno.*

A su vez me parece interesante destacar que varios de los chicos quisieron que la clase dure más:

“¿uy ya terminó?”

“fue muy corta.”

Luego de ello la reunión se estiró unos 10 minutos más con los chicos hablando con la profe. Uno de los chicos (A1), que había participado bastante comentando contó que le gusta el universo por una peli (Luci) y tiene muchos libros del universo. En general a varios les interesaba el universo por películas. Al hablar de las películas acerca del universo la profe contaba que las explosiones en el espacio no podrían oírse como se muestra en muchas películas porque no se transmite el sonido. Entonces A1 comentó que es porque no hay moléculas en el espacio

En otro momento estaban hablando de la gravedad, de los agujeros negros y pide hablar A2:

“que el otro día justo veía una peli de un chico que, o sea hacían una expedición a marte y había mujer que era como la capitana de ese viaje y quedaba embarazada y dio a luz en marte y entonces como el chico vivió 16 años de su vida en marte si

vuelve a la tierra se le van a hacer mal los músculos, los huesos, o sea sólo puede vivir en marte.”

Por su parte, **A3** dijo que el agujero negro es como el triángulo de las bermudas, que si alguien pasa por ahí no lo vuelven a encontrar

Segunda clase:

Al comienzo de esta clase varios chicos saludaron a la profe como “Hola seño”, lo cual muestra que recién están empezando a adaptarse al secundario y tal vez la virtualidad no ayuda a la adaptación ya que difícilmente haya socialización con chicos de otros cursos y años.

La profe preguntó cómo les fue con el video (el más corto): “¿Lo vieron?”, “¿Algo nuevo?”, “¿Algo que no sabían?”

Al principio nadie habló. Luego algunos chicos fueron comentando:

A4: “Todo bien”

A5: “Para mí era todo bueno, más o menos, fácil de entender. Bien explicado”

A3: “Fue, bueno, un poco largo, pero bueno, algunas cosas que a mi me impresionaron de los dos videos que yo vi fue que no sabía, que a mi me pareció muy curioso, que las estrellas tenían diferentes colores”

Algún chico: “¡Si! eso me llamó la atención a mí. Naranja, amarillo, rojo”

Profe: “Bien, de eso vamos a hablar ahora”

A3: Pero seño, las estrellas tienen diferentes colores pero depende de su temperatura.

Profe: claro, depende de sus características...

Entonces empieza a hablar la profe y comparte pantalla. Les pide que no dibujen en la pantalla “porque es como si en la clase se pararan al frente de todos a dibujar en el pizarrón mientras el profe está hablando. Tratemos de que ninguno intervenga, salvo que alguno me diga mire profe sabe que me parece que... Puedo marcarte en tal lugar. Sí, eso lo hacemos y no hay ningún problema”

Luego mientras la profe explica en la pantalla, **A3** interviene nombrando tipos de galaxias que aparecen en el video. En general las preguntas de la profe son del tipo: ¿Alguien sabe....? Por ejemplo a continuación transcribo algunos diálogos que ocurrieron en la clase, entre los chicos y la profe, o entre los mismos estudiantes. Algunas veces estos diálogos comienzan por preguntas o comentarios de la profe, y en otros por los mismos estudiantes. En otros casos, la profe menciona cosas que los chicos que iban escribiendo por el chat, (lo cual yo no podía ver en la grabación). Incluso en algún momento debió frenar a algunos chicos que estaban peleando en el chat

Profe: ¿Qué diferencia a una estrella de un planeta? ¿Quién me cuenta?

A6: Se dice que las estrellas son cuerpos celestes pequeños que, o sea no son tan grandes como un planeta. Un planeta es un lugar gigante, donde habita no sé, ¿gases raros, y otras cosas?

A2: Seres vivos, por ejemplo.

Profe: ¿Eso es un planeta? A ver, Esteban, vos estas diciendo que la estrella es más chiquita que un planeta, y el planeta tiene gases. Pero, a ver, la tierra donde nosotros estamos, ¿Qué es? ¿Una estrella o un planeta?

A6: Un planeta

Profe: Pero es sólido

A6: Si

Profe: No tiene gases

A2: ¿Puedo decir algo? no estoy muy seguro de eso, no sé si son más pequeñas las estrellas porque por ejemplo el sol es una estrella y es más grande que la tierra.

Profe: ¡Bien! bien, por lo general es al revés, las estrellas son mucho más grandes que los planetas... (Sigue explicando)

En esta oportunidad observo que la profe no respondió inmediatamente a la confusión de **A6** si no que lo dejó terminar su idea y luego parafraseó su comentario y le fue haciendo preguntas. Si bien no le pidió al resto de la clase que participe en ese momento, el no corregir inmediatamente la equivocación dió lugar a que participe **A2**, haciendo notar el error.

A7: Puedo decir algo? que yo no me acuerdo bien si era así pero el año pasado habíamos visto algo como que algunos planetas giraban alrededor de estrellas, entonces yo creo que es más que todo que tiene que ver con la función que cumple una estrella o un planeta, con los roles que cumplen.. Eso de lo que me acuerdo del año pasado que no me acuerdo de nada

Me resulta interesante que en varias oportunidades los chicos recuperan lo que aprendieron el año pasado (sexto grado) y que suelen empezar diciendo que no se acuerdan bien, o que recuerdan poco, pero en realidad es bastante lo que recuerdan. Además es interesante que siempre piden permiso para hablar, que tal vez tiene que ver con cómo le pide la profe que participen.

Profe: Bueno, a ver, Esteban dice que levantó la mano, ¿Querés decir algo Esteban?

A6: Me olvidé cuántas lunas hay en nuestro universo

Profe: Uff, un montón, que se yo cuantas... (Siguió explicando... un chico quiso decir algo pero la profe siguió explicando)

A2?: Señor, yo recuerdo, o sea yo no sé cuántas, creo que vos tampoco, de lo que decía A6 de cuántas lunas hay en el universo, pero sí recuerdo que había planetas que tenían dos lunas, por ejemplo.. No me acuerdo bien qué planeta.

Profe: Júpiter

A2: Si, júpiter

Profe: Nosotros tenemos un satélite natural, que es la luna...

A3: Pero, digamos, ¿solo tenemos un solo satélite natural?

Profe: Solo uno

A3: Pero también tenemos muchos satélites artificiales

Profe: Tal cual

Profe. Ahí **A7** está contando que Estados Unidos desclasificó cosas de los ovnis, todavía no lo vi.

Profe: A6 ¿Qué querías decir?

A6: Lo que quería decir es que, uno, si no recuerdo mal es que los que están más cerca del sol giran más rápido, los que están atrás giran más lento

(Responde la profe)

Y lo otro es que... El primer astronauta que fue a la luna desmintió, dijo que no habían ido, que era todo una farsa

Profe: Bueno, no sé si era todo una farsa, nosotros tuvimos una discusión muy grande con los chicos de quinto, por ejemplo, sobre el tema, y bueno, hay muchas pruebas de que si fuimos.

A7: ¿Puedo decir algo cortito sobre eso? que en las fotos que hay sobre el chico que pisó la luna se ve como la luna estaba flameando, y por eso dicen que es falsa, pero yo no estoy de ningún lado.

Profe: Si, hay muchas explicaciones sobre eso, si quieren después lo charlamos, hacemos una clase sobre eso, pero, hay explicaciones... si quieren después les puedo pasar videos para que lo vean también

Acá noté como la profe reacciona al percibir los intereses de los chicos, proponiéndoles tratar el tema que les interesa en otra sesión, o enviándoles material. También aparece esto en la clase anterior, en la que los chicos comenzaron a hablar de los agujeros negros, y luego de la clase la profe les envió un video referido a eso.

Alguien preguntó en el chat si hay desastres naturales en otro mundo.

Profe: ... pero por ejemplo, creo que es Júpiter, tiene una tormenta que dura no sé cuántos años, que se ve como un remolino... y si hubiera jupiterianos tal vez lo verían como un desastre natural.

Entonces **A5** buscó cuánto dura la tormenta en Júpiter.

Para finalizar, la profe empieza a hablar de lo que quiere que les quede claro de esta clase y las actividades que va a subir sobre el sistema solar para la próxima clase. Pregunta cómo les está yendo con este tipo de clases, **si les sirven**

“Para todos es complicado esto de las clases, por una cuestión de tiempo, de recursos, el internet no anda bien, en sus casas también hay otros que necesitan las compus, en mi casa mi hijo también tiene clases...”

Les va a estar subiendo material y las clases van a ser cada 15 días, pero mientras necesita que ellos vayan trabajando

Por último, luego de esta clase **la docente les dio como actividad leer unas páginas de un libro de texto (les mandó fotos) acerca del universo y sus componentes, para luego responder unas preguntas.** En este caso la actividad fue puesta en común en la clase siguiente, aunque no hubo una participación tan rica como en la segunda clase, y **las participaciones de los estudiantes se limitaban solamente a leer lo que habían escrito, en muchos casos textual del libro.**

2.3.7 Conclusiones de las observaciones:

A partir de lo observado pude obtener información acerca de los estudiantes, sus formas de relacionarse con la docente, y sus formas de participar en la clase que considero relevante para el futuro desarrollo de mis prácticas. En particular puedo concluir que:

- ❖ Los estudiantes participan activamente en la clase según el tipo de actividad que se les plantee o el tipo de preguntas que se les haga. En cambio cuando se les hacen preguntas como si tienen alguna duda, o se pone en común una actividad que consiste en simplemente responder preguntas luego de leer un libro la participación es menor ya que estas preguntas no interpelan a los estudiantes ni a sus ideas.
- ❖ La mayoría realiza las actividades que se les pide en tiempo. Se comprometen más cuando son actividades que los interpelan o cuando el tema les resulta de interés.
- ❖ Dentro de las reuniones algunos chicos prefieren escribir por chat en vez de hablar.
- ❖ El trato con la docente es bastante respetuoso. No logré en cambio obtener suficiente información acerca del trato entre estudiantes.

2.4 PREPARACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

2.4.1 Asignación del tema y estudio en profundidad:

Al finalizar las observaciones la docente me asignó el tema del que me tocaría dar clases de acuerdo al programa de la materia. Acordamos dividir la última unidad (Propagación de la Energía - Ondas) en dos mitades, de modo que me tocaría la primera parte, consistente en Ondas y Sonido, luego de lo cual la docente daría clases de la parte de óptica. A continuación presento los contenidos y preguntas orientadoras de la unidad, resaltando en color verde aquellos fragmentos asignados:

Unidad Nº 5: Propagación de la energía - ondas

Cantidad de semanas previstas: 8

Pregunta orientadora de toda la unidad: ¿Cómo viaja la energía?

Preguntas derivadas o complementarias: ¿Cómo llega la luz del sol hasta nosotros? ¿Por qué se puede ver a través de ciertos materiales y de otros no? ¿Cómo se produce el eco? ¿Cómo funcionan los telescopios y microscopios?

Contenidos: Ondas, características y clasificaciones. Intercambio de energía: luz y sonido. Comportamiento de las ondas ante diferentes materiales. Reflexión y refracción. Aplicaciones a la vida cotidiana. Experimentos con lentes y espejos. Simulaciones en computadora. Energía térmica: distinción entre los conceptos de calor y temperatura. Lenguaje científico.

Al principio no me sentí cómodo con el tema asignado por la dificultad que encontraba en trabajar ondas en un primer año y por la poca formación que tuve en esta área durante mi carrera. En particular, durante ella solamente estudié las ondas electromagnéticas. En cambio, acerca de las ondas sonoras y las ondas superficiales en agua mi formación fue más bien nula lo que me obligó a buscar información en materiales distintos a los utilizados durante la carrera, y principalmente los disponibles en internet debido a la dificultad de acceder a bibliotecas durante el aislamiento social.

En esta etapa estudié parcialmente en conjunto con Maximiliano, mi par pedagógico, a quien le asignaron el mismo tema, reuniéndonos en algunas oportunidades para poner en común información obtenida, dudas, cosas que nos llamaron la atención, etc. En líneas generales ser pares pedagógicos significó que trabajaríamos en conjunto en el estudio del tema asignado (Ondas y Sonido) y la

planificación de las clases además de ser los primeros en darnos una devolución luego de cada práctica.

De todas formas, luego fuimos orientando el estudio hacia los temas que cada uno consideró más relevantes y esta diferenciación se notó más al momento de planificar las clases en el cual tomamos rumbos totalmente distintos. A su vez, al desarrollarse las prácticas de modo virtual y simulado entre los propios practicantes, todos pudimos participar en las devoluciones posteriores a cada simulación. En particular yo profundicé el estudio en los siguientes temas, los cuales luego organicé dentro de una presentación ante mis compañeros y docentes, lo cual me permitió autoevaluarme respecto a mi conocimiento del tema:

- Concepto de onda. Pulsos y ondas transversales y longitudinales.
- Velocidad de propagación de pulsos y ondas. Factores de los que depende y de los que no.
- Pulsos longitudinales en un medio gaseoso. ondas sonoras. Velocidad.
- Superposición de pulsos y ondas.
- Energía transportada por las ondas.
- Ondas superficiales en agua. Velocidad de propagación en ondas de agua poco profunda y de agua profunda. Tsunamis.
- Fenómenos acústicos: efecto doppler, absorción del sonido, reflexión, refracción, difracción, interferencia, eco y reverberación.
- Propagación del sonido en distintos medios. Paso de un medio a otro.
- Características del sonido: intensidad, tono, timbre. Relación con las características de las ondas.
- Percepción del sonido. Audición. Volumen.

En relación a estos contenidos, a continuación transcribo algunas de las preguntas que me propuse responder y las respuestas que encontré:

- ¿Cómo se transmite el sonido de un medio a otro? ¿Hay alguna relación entre lo que se transmite y lo que se refleja?

Cuando las ondas sonoras “pasan” de un medio a otro, una parte del sonido se refleja, y otra se absorbe. De la energía absorbida, a su vez, una parte se disipa (principalmente en forma de calor) y otra se transmite. Mientras menos elástico o más rígido sea un material mejor va a reflejar el sonido. En cambio, los materiales más elásticos van a ser más absorbentes (pueden disipar o transmitir). Además, mientras más denso sea un material menos sonido va a transmitir.

- ¿Por qué una onda en agua se propaga más rápidamente en las regiones con mayor profundidad que en las menos profundas?

Encontré una ecuación que da la velocidad de propagación de ondas superficiales en agua. $V = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi} \tanh(2\pi \frac{h}{\lambda})}$ que en el caso de aguas poco profundas (longitud de onda grande comparada con la profundidad) queda $v = \sqrt{gh}$ (sólo en este caso la velocidad aumenta al aumentar la profundidad) y en el caso de aguas profundas (alcanza con que la profundidad sea mayor a media long de onda) queda $v = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$. En este caso es una onda dispersiva porque la velocidad de fase depende de la longitud de onda.

- ¿A qué llamamos sonido? ¿Hace falta aire para que se propague el sonido?

El sonido es una onda de presión que se propaga a través de un medio, el cual no necesariamente es aire. También puede propagarse en sólidos y líquidos. En los sólidos la velocidad es mucho mayor porque la perturbación se propaga por las fuerzas entre moléculas.

Por otra parte, en el marco de este estudio de las ondas y el sonido encontré información de algunos fenómenos que me resultaron particularmente interesantes, a pesar de después no incluirlos por distintos motivos durante el desarrollo de las prácticas. Algunos de ellos fueron:

Tsunami:

Un Tsunami es una onda superficial en agua que se origina generalmente por terremotos que ocurren debajo del fondo del océano y que generan un desplazamiento vertical del agua en el océano. A partir de allí esta perturbación se desplaza en el océano en forma de una onda que no es ni transversal ni longitudinal ya que las partículas (gotas de agua) se desplazan formando círculos o elipses, como ilustra la Figura 3:

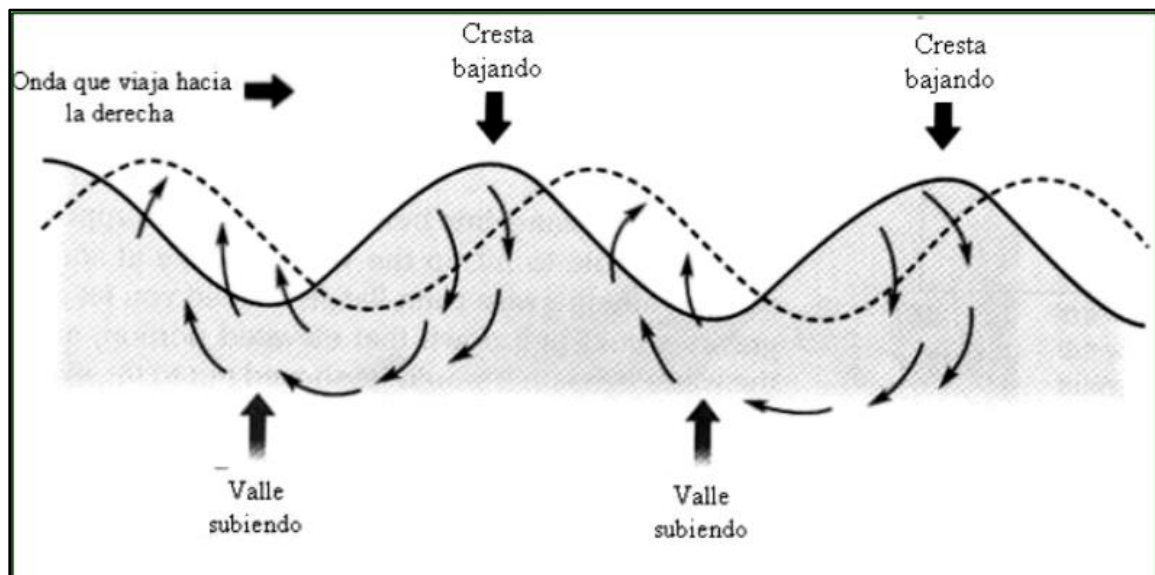


Figura 3: movimiento del agua en una onda superficial

Si bien la profundidad en medio del océano puede ser de unos 5000 metros, los tsunamis deben ser considerados como ondas de agua poco profunda ya que implican el desplazamiento de toda la columna de agua desde la superficie del agua hasta el fondo del océano. Por ello en este caso vale la ecuación $v = \sqrt{gh}$ que dice que la velocidad de propagación es mayor cuando la profundidad del agua es mayor.

Esto implica que a medida que el tsunami se acerca hacia la costa su velocidad de propagación inicialmente muy grande va disminuyendo. En consecuencia su longitud de onda también disminuye y la altura de las olas (A) aumenta de acuerdo a la ecuación $A^2h = cte$. De este modo un tsunami que en altamar, con una profundidad de 5000 metros, tiene una amplitud de solamente 2 metros, una velocidad de propagación de 500 km/h y una longitud de onda de 400 km, al llegar a la costa tendría una velocidad de 25 km/h, una longitud de onda de 12 metros y olas de 11,25 metros de altura.

Cabe aclarar que el poder destructor de un tsunami no está tan ligado a la altura de sus olas como a su longitud de onda y, por lo tanto, a la cantidad de agua que lleva detrás. Por ejemplo, una ola de diez metros de altura, pero de corta longitud de onda produce menos daño que un tsunami de pocos metros de altura, pero de una gran longitud de onda ya que este último trae detrás una gran cantidad de agua y puede llegar más lejos.

El 26 de diciembre de 2004 un tsunami con olas de 10 m de altura llegó a las regiones costeras de Indonesia, Sri Lanka, India, Tailandia, Maldivas y Malasia provocando 300.000 víctimas mortales. Dentro de este desastre fue que Tilly Smith, (Sampedro, 2005) una niña británica de 10 años salvó la vida a un centenar de turistas en una playa de la isla de Phuket, en Tailandia. Unos minutos antes de que la gran ola destructora fuera visible desde la costa, el agua retrocedió alejándose de la playa. Muchos lo vieron, pero sólo Tilly supo interpretarlo. Era el signo de que se avecinaba un *tsunami*. Como toda onda el tsunami está compuesto por picos y valles y puede suceder que antes de que la primera ola llegue a la costa se observe un retroceso del agua de hasta 500 metros en diez minutos.

Tilly lo había estudiado en la escuela unas semanas antes. "¡Viene una ola gigante!", gritó. Nadie sabe por qué los turistas hicieron caso de la alarma de una niña, pero esa credulidad les salvó la vida, porque les dio tiempo de salir corriendo antes de que el *tsunami* fuera visible, y su playa fue una de las pocas de la isla de Phuket que no registraron víctimas.

Quiero entonces comentar sobre la potencialidades de trabajar el fenómeno del tsunami en relación con las ondas en las aulas. Además de la cuestión no menor de que el conocimiento básico de la física de un tsunami puede ayudar a evitar catástrofes, concuerdo con Reinaldo Welti (2005) en que "el interés en conocer el origen y el comportamiento de un tsunami puede motivar el aprendizaje de este tipo

de ondas, que habitualmente se menciona al introducir el concepto de onda, pero al que casi nunca se vuelve para analizarlo” (p. 84). Por estos motivos considero que, aunque luego decidí no incluirlo en la planificación de las clases por cuestiones de tiempo y complejidad para un primer año, este fenómeno brinda posibilidades interesantes para trabajar con ondas superficiales en agua dentro del nivel secundario

Distinción entre intensidad, nivel de intensidad y volumen o sonoridad

Intensidad del sonido

La intensidad del sonido se define como la energía sonora por unidad de tiempo y de área. Muchas mediciones de la intensidad de sonido se hacen con relación a la intensidad del umbral de audición estándar $I_0 = 10^{-12} W/m^2$, mientras que el umbral de dolor se da a una intensidad de $I_{maz} = 1 W/m^2$

Nivel de intensidad

El nivel de intensidad del sonido se expresa en decibelios por encima del umbral de audición estándar I_0 . La expresión para la intensidad en decibelios (dB) es $I(dB) = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$

El logaritmo involucrado, es exactamente la potencia de diez de la intensidad del sonido expresada como un múltiplo del umbral de la intensidad de audición. Por ejemplo, si $I = 10.000$ veces el umbral, entonces la razón de la intensidad a la intensidad de umbral es 10^4 , la potencia de diez es 4, y la intensidad es 40 dB. Así, aumentar diez veces el valor de la intensidad sonora equivale a una diferencia de 10 dB o de 1 belio (B). En general se usa el dB por el hecho de que la menor diferencia en la intensidad del sonido que percibe el oído humano es de 1 dB.

Los decibelios proporcionan una medición relativa de la intensidad del sonido. Esta unidad que se basa en las potencias de diez, da un rango manejable de números, que abarca el amplio rango de respuesta de la audición humana, desde el umbral estándar de audición (0 dB), hasta el umbral de dolor a unos diez billones de veces esa intensidad. (120 dB)

Volumen

El volumen está relacionado con la percepción del sonido por parte del oído y no es lo mismo que el nivel de intensidad medido en dB. Esto es así porque el oído no tiene la misma sensibilidad a los sonidos graves que a los sonidos agudos: la sensibilidad de la audición humana varía con la frecuencia. De hecho un sonido grave se escuchará más débil que uno agudo aun cuando el nivel de intensidad (dB) sea el mismo. Esto se conoce con el nombre de “discriminación hacia los bajos”

Son útiles las curvas de igual volumen o sonoridad que trazan los niveles de intensidad en dB que se escuchan al mismo volumen en cada frecuencia. Estas curvas, que se pueden ver en la Figura 4 muestran por ejemplo que el umbral de audición llega a ser de 70 dB cerca de los 20 Hz, implicando que un sonido de 90

dB a esa frecuencia apenas sería percibido por el oído humano mientras que un sonido de la misma intensidad a una frecuencia de 1000 Hz sería percibido con un volumen bastante alto.

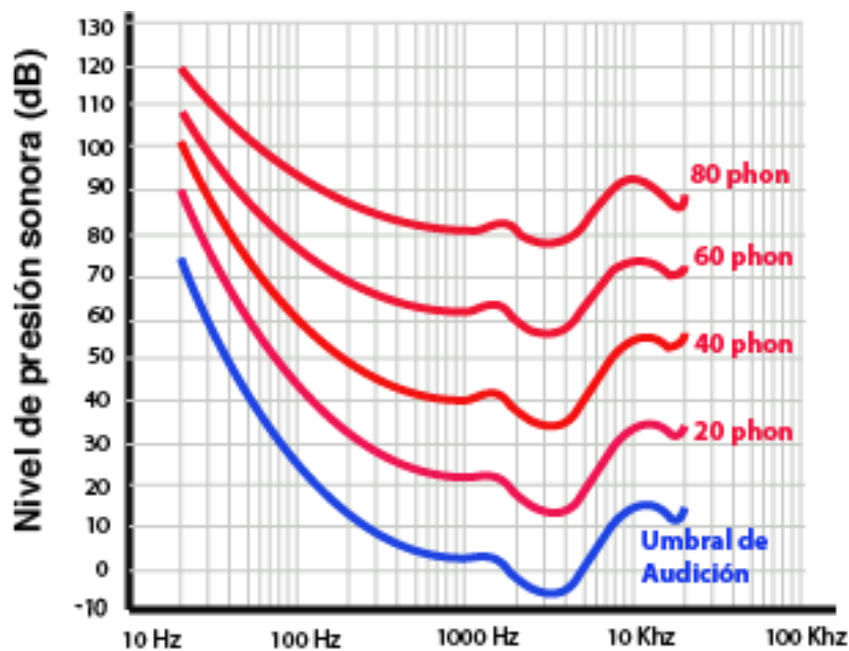


Figura 4: curvas de igual volumen. Frecuencia vs Nivel de intensidad

Si se elige como frecuencia estándar 1000 Hz, entonces cada curva de igual volumen, se puede referenciar al nivel de decibelio a 1000 Hz. Esta es la base para la medición del volumen en fonios. Si un sonido determinado se percibe que es tan alto como un sonido de 60 dB a 1000 Hz, entonces se dice que tiene un volumen de 60 fonios. 60 fonios significa "tal alto como 60 dB de un tono de 1000 Hz"

Una "regla de oro" ampliamente usada para el volumen de un sonido particular, es que el sonido debe aumentarse en intensidad por un factor de diez, para percibirlo el doble de fuerte. Una manera común de decirlo es que se necesitan 10 violines para que suenen dos veces más fuerte que un solo violín. Otra forma de enunciar la regla es decir que el volumen se duplica por cada aumento de 10 fonios en el nivel de intensidad del sonido. Esto significa que la escala del fonio no es lineal: 80 fonios no es 2 veces más alto que 40 fonios. Para establecer una escala lineal del volumen se creó la escala del volumen en Sonios. Por lo general, se presume que la gama estándar de la música orquestal es de unos 40 a 100 fonios. Si al extremo inferior de ese rango se le atribuye arbitrariamente un volumen de 1 sonio, entonces 50 fonios debería tener un volumen de 2 sonios, 60 fonios deberían ser 4 sonios, 70 fonios deberían ser 8 sonios, y así sucesivamente.

Refracción del sonido en un mismo medio

En el sonido es posible observar refracción (desviación de la dirección de propagación) incluso dentro de un mismo medio: el aire. Esto sucede porque hay diferencias de temperatura en el aire a distintas alturas y porque la velocidad del sonido es mayor cuando mayor es la temperatura del aire. De este modo, cuando el

aire por encima de la tierra está más caliente que en la superficie, el sonido se curva hacia abajo en dirección a la superficie resultando en que se pueda escuchar desde mayor distancia. (Ver Figura 5)



Figura 5: refracción del sonido en el aire

El sonido desde una fuente puntual se propaga en todas las direcciones. Normalmente, el oyente sólo puede oír lo que inicialmente se dirigió hacia él, pero la refracción del sonido lo puede curvar hacia abajo. Normalmente, sólo se recibe el sonido directo. Sin embargo, la refracción puede añadir algo de sonido adicional, amplificando efectivamente el sonido. Sobre lagos fríos, pueden darse lugar a amplificadores naturales.

En síntesis, esta etapa consistió en visitar los contenidos disciplinares de la Física estudiándolos de un modo más profundo en el sentido de generar preguntas, ampliar los conocimientos a nuevos contextos y poder interrelacionar los conceptos integrándolos en una estructura coherente, lo cual constituye una base para la selección de contenidos, objetivos, actividades y demás decisiones que toma el docente al momento de planificar las clases.

Al respecto, Mantyla, T. & Nousiainen, M., 2013 plantea que los profesores de Física deben articular los conocimientos didácticos y pedagógicos con un conocimiento en profundidad de la Física, al cual se puede denominar conocimiento del contenido de la materia (CCM). En cuanto a este CCM explica que *“para utilizar eficazmente el CCM como base para la planificación de la enseñanza y el diseño de soluciones pedagógicas, el CCM debe formar un cuerpo de conocimientos bien ordenado y suficientemente coherente”* y menciona algunos resultados en la enseñanza de la física de un CCM bien organizado:

- Introducción clara de nuevos conceptos
- Dirección clara del progreso
- Los conceptos aprendidos se basan en conceptos previamente explicados
- Claridad sobre cómo se relacionan los conceptos (p. 2)

Por otro parte, una herramienta que utilicé tanto en la Didáctica como en MOPE y que resulta muy útil para organizar las ideas son los mapas conceptuales. Durante

el estudio del sonido y las ondas y en la planificación de las clases fui elaborando múltiples mapas conceptuales que además de ayudarme a relacionar los conceptos constituyeron una base para la decisión de cómo secuenciar los contenidos que se trabajarían en cada clase

2.4.2 Fundamentos didácticos

Antes de continuar escribiendo el proceso de planificación de las clases, me parece oportuno presentar algunos de los principales fundamentos didácticos que orientaron la planificación y desarrollo de las prácticas

2.4.2.1 Ideas previas: Los estudiantes saben de Física

La planificación de las clases partió de la consideración de que todos los estudiantes saben mucho de Física aun cuando nunca la hayan estudiado, básicamente porque durante toda su vida han interactuado con el mundo físico, desarrollando explicaciones para los fenómenos físicos que forman parte de su experiencia cotidiana tales como la caída de los objetos, la electricidad, los cambios de temperatura, etc.

Como explican Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1999),

Los estudiantes tienen sus propias concepciones sobre los fenómenos, aunque a veces éstas puedan parecer incoherentes, al menos desde el punto de vista del profesor. Asimismo, se comprueba que a menudo persisten aunque no concuerden con los resultados experimentales o con la explicación del docente. En otras palabras, pueden ser ideas estables. (pp. 21-22)

Estas concepciones o conocimientos (ideas previas) son llevadas consigo por los estudiantes a las clases de Física aunque al ser parte de un conocimiento implícito no son fácilmente identificables por lo cual se deben desplegar variadas estrategias para identificarlas, tales como planteo de problemas abiertos, cuestionarios de opción múltiple, predicción y realización de experiencias de laboratorio, elaboración de dibujos o esquemas conceptuales, entre otras. (Mario Carretero, 1997)

Son además construcciones personales puesto que surgen de las experiencias de cada persona en su vida cotidiana y de cómo cada quien las percibe e interpreta. Sin embargo se encuentra que algunas ideas son compartidas por muchas personas de todo el mundo por lo que resulta sumamente útil tener en cuenta las investigaciones acerca de ideas previas al momento de planificar las clases. Esto nos permite anticipar muchas de las ideas previas que pueden tener nuestros estudiantes. Por ejemplo respecto a la propagación del sonido y el porqué del eco muchas personas tienen ideas previas tales como:

- El sonido se propaga en una sola dirección
- El sonido puede propagarse en el vacío incluso más rápidamente que en el aire
- El sonido no viaja a través de materiales sólidos
- El eco se produce en espacios grandes y vacíos
- El eco es un fenómeno de amortiguación del sonido (Saura Llamas, O. y De Pro Bueno, A., 1999)

Además de su carácter personal, D. Petrucci & J. E. Ure (2014) presentan otras características de las ideas previas:

- Son estables, por lo que a menudo persisten después de la enseñanza
- La necesidad de coherencia y los criterios para establecerla no son los mismos para los estudiantes y para el científico. Aun cuando el docente presente a los alumnos ideas que en apariencia contradicen las de estos últimos, ellos no necesariamente apreciarán tal contradicción.
- Un concepto incorrecto desde el punto de vista científico puede impedir la comprensión de muchos otros contenidos o no obstaculizar en absoluto la comprensión.
- Son productos de intentos de dar significado a las actividades cotidianas mediante la interacción sensorial con el mundo. Son soluciones aproximadas, con un alto valor adaptativo, ya que son rápidas, frecuentemente acertadas y muy eficientes cognitivamente

Puesto que los nuevos conocimientos se integran junto con los conocimientos previos es necesario trabajar los contenidos que se pretende que los estudiantes aprendan a partir de lo que ya saben. No se trata de “eliminar” o “reemplazar” esas ideas previas para introducir los conocimientos correctos, sino más bien de crear las condiciones para que los estudiantes comprendan las limitaciones de esas ideas para explicar ciertos fenómenos, que reconozcan alguna ventaja en modificar sus concepciones.

Dentro de cada guion conjetural presenté en primer lugar los objetivos de aprendizaje planteados para la clase, junto con las ideas previas que esperaba que tengan los estudiantes en relación a dichos objetivos. Luego la planificación de la clase se encuentra dividida en momentos. Procuré utilizar recursos variados para identificar y explicitar las ideas previas que se trabajarían en la clase, y se procuró que cada clase tuviera un cierre

2.4.2.2 Método POE

Una estrategia muy provechosa para trabajar con las ideas previas de los estudiantes es el denominado método POE (Predicción - Observación - Explicación) que fue propuesto por White & Gunstone (1992) y, como su nombre lo indica, consta de tres momentos:

- 1) Presentar a los estudiantes una situación en la que deben predecir qué sucederá. En esta instancia es fundamental que las predicciones incluyan por qué se piensa que sucederá tal cosa y no otra puesto que son estas justificaciones las que dan cuenta de las concepciones de los estudiantes
- 2) A continuación se observa y registra lo que sucede, ya sea realizando una experiencia o por medio de una simulación, animación o video. En este punto se puede contrastar lo que se observa que sucede con lo que se había predicho anteriormente

- 3) Por último se buscan explicaciones para lo que se observó y las discrepancias con las predicciones, lo cual puede llevar, si el docente lo favorece, a un rico intercambio de ideas entre los estudiantes que se verán así involucrados en su propio proceso de aprendizaje y trabajando de manera colaborativa.

2.4.2.3 Interacción entre los estudiantes

Durante las clases pretendí favorecer un ambiente de participación activa de los estudiantes utilizando diversas estrategias para promover y orientar la interacción entre estudiantes y que las participaciones no se limiten a diálogos estudiante - profesor, en general del tipo pregunta - respuesta.

Una de las formas que tienen los estudiantes de participar en la clase es por medio de hacer preguntas. De especial valor son las que Chin y Brown (2002) denominan preguntas “de asombro” o “maravillosas”. Estas preguntas, a diferencia de las que buscan obtener información o resolver dudas procedimentales, *“requieren una aplicación o extensión de las ideas que están siendo enseñadas y se centran en predicciones, explicaciones y causas, o en la resolución de discrepancias y brechas en el conocimiento”*

Estos cuestionamientos de los estudiantes pueden traer muchos beneficios para el aprendizaje. En palabras de Aguiar, Mortimer y Scott (2010) *“haciendo preguntas es que los estudiantes están tratando de conectar nuevos conceptos científicos con sus propios intereses, experiencias y conocimiento. (...) Al hacer preguntas, los alumnos proporcionan oportunidades para participar en trabajo colaborativo con otros (incluido el maestro)”*

Muchas veces estas preguntas están dirigidas al docente, el cual, además de responder o rechazar la pregunta, puede devolver la pregunta a la clase de distintas maneras, favoreciendo la interacción entre pares y animando a que sean los mismos estudiantes quienes se respondan las preguntas y que el docente no sea el único autorizado a responderlas. Abordaré esta cuestión más detalladamente cuando analice la experiencia y los aprendizajes durante las prácticas virtuales

2.4.3 Planificación de las clases

De todos los contenidos que estudié y listé en la sección 2.4.1, debí seleccionar y secuenciar aquellos que consideré más representativos de la temática Ondas y Sonido y posibles de trabajar en las clases en primer año durante el tiempo de la práctica, tal vez guiado en parte por lo que se suele enseñar (por ejemplo en libros de texto) comúnmente de ondas y de sonido. Una primera, y optimista, selección y secuenciación de los contenidos para las primeras 6 clases (dejando las últimas dos para alguna modalidad de evaluación sumativa y devolución) fue la siguiente:

| | |
|------------------|---|
| Clase 1 (40 min) | Generación de ondas en cuerdas y resortes. Ondas transversales y longitudinales. |
| Clase 2 (80 min) | Características de las ondas: Frecuencia, Periodo, Amplitud, longitud de onda, velocidad de propagación |
| Clase 3 (40 min) | Ondas en agua. Reflexión y Refracción |
| Clase 4 (80 min) | Sonido: generación, propagación. Audición |
| Clase 5 (40 min) | Características del sonido: Altura / tono, intensidad, timbre. |
| Clase 6 (80 min) | Reflexión del sonido. Eco y reverberación |

Tabla 3: Primera planificación

Luego decidí replantear principalmente el ordenamiento de estos contenidos. Con la idea de trabajar en primer lugar con los contenidos más cercanos a los estudiantes y a partir de lo que ya saben los estudiantes (sus ideas previas) acordé con los docentes tutores una nueva secuencia de contenidos comenzando con el estudio del sonido a partir de algunas preguntas orientadoras, para finalmente conceptualizar al sonido como onda.

Preguntas orientadoras del segundo esquema:

1. ¿Cómo se produce el eco?
2. ¿Por qué medios se propaga el sonido?
3. ¿Cómo escuchamos?
4. ¿Por qué hay sonidos más graves o agudos, fuertes o débiles?
5. ¿Por qué los instrumentos suenan distinto?

A su vez elaboré un mapa conceptual (Figura 6) relacionando los contenidos que serían incluidos en la unidad didáctica:

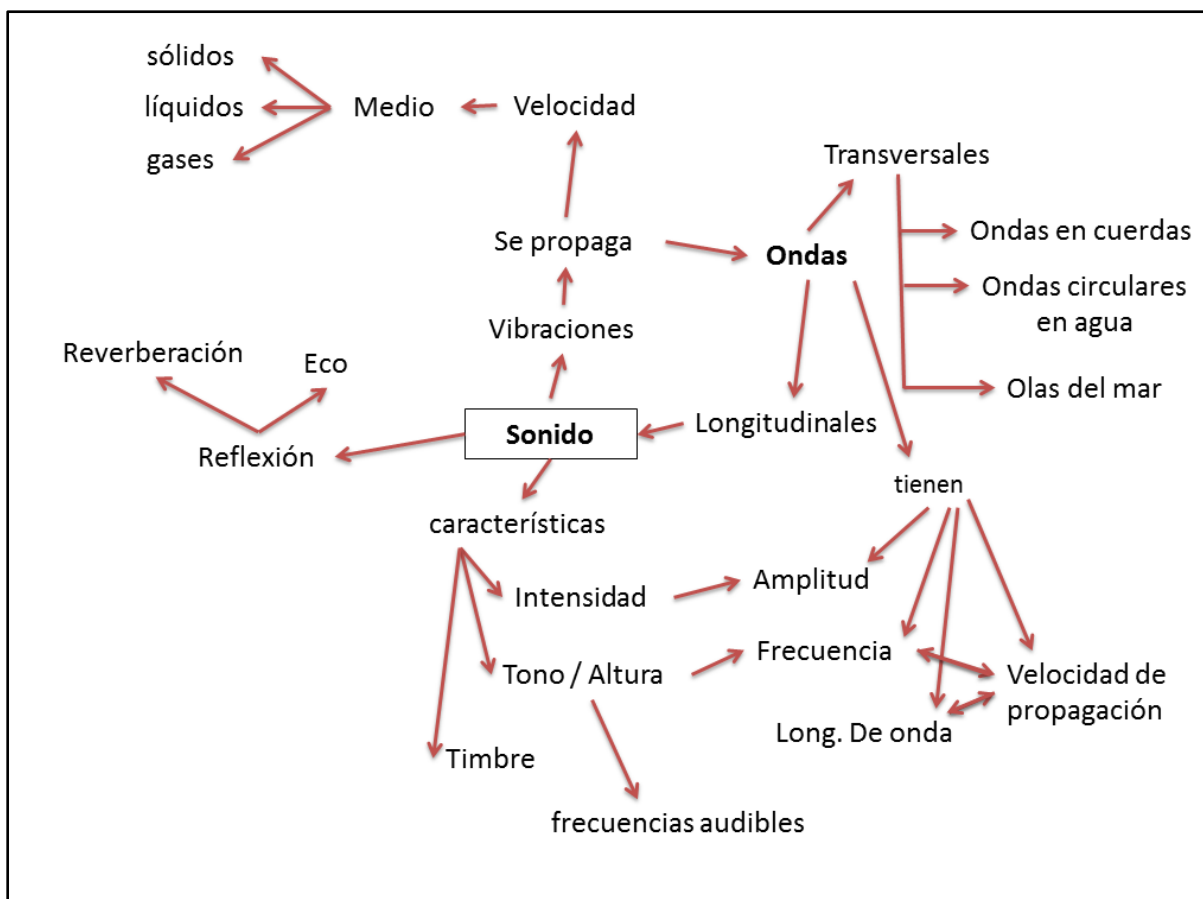


Figura 6: Mapa conceptual Sonido y Ondas

Si bien inicialmente estos contenidos estaban previstos para ocho clases, no se pudieron llevar a cabo las prácticas con alumnos reales. En cambio, se realizó una serie de simulaciones virtuales entre los integrantes de la materia, en las que el resto de los docentes tutores y practicantes hacían el papel de estudiantes. En esta situación tampoco se desarrollaron las ocho simulaciones sino que finalmente fueron planificadas cuatro clases, de las cuales las tres primeras fueron simuladas.

Así las cosas, el esquema final de los contenidos trabajados en las clases es el siguiente:

| | |
|-------------------------------|--|
| Clase 1 (1 hora) | ¿Se escuchan de igual modo los sonidos en cualquier lugar? |
| Clase 2 (40 min) | ¿Cómo se produce el Eco? |
| Clase 3 (40 min) | ¿Por dónde viaja el sonido? |
| Clase 4 (40 min, no simulada) | ¿Cómo se escucha el sonido a través de los materiales sólidos? |

Tabla 4: Esquema final de contenidos en las clases

3. ETAPA ACTIVA: DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS:

Las prácticas virtuales consistieron en una serie de clases simuladas. En particular, de la primera clase se realizó una pre-simulación. En resumen, en esta clase pretendía trabajar con la pregunta de por qué se produce el eco, en primer lugar mediante la lectura de un fragmento de mito griego (el de Eco) buscando confrontar la explicación mitológica con las propias explicaciones de los estudiantes y la explicación científica. Sin embargo esto no dio resultado, en parte por la dificultad del cuento que contenía palabras difíciles para chicos de primer año, y por la elección de que el cuento sea leído por algún estudiante. En cambio, tal vez habría dado mejor resultado la narración de la historia posterior a una descripción del fenómeno a partir de las experiencias y conocimientos de los chicos. A continuación incluyo la narrativa realizada luego de esta primera simulación (narrativa N°0) y los guiones conjeturales y narrativas de las clases posteriores, junto con algunos comentarios de lo sucedido en cada clase en relación con lo conjeturado.

3.1 GUIONES Y NARRATIVAS

3.1.1 Narrativa - Clase 0

Antes de la simulación estaba bastante nervioso por como fuera a salir. Al principio me sentí cómodo mientras me presentaba e introducía la actividad. Creo que fue así porque era el momento en que más me preocupaba y en el que me daba más miedo trabarme o no saber qué decir y por eso fue en lo que más me concentré antes de la simulación en pensar qué y cómo decir.

En ciertos momentos me resultó divertida la simulación y en otros estuve sorprendido por las respuestas, en las que me faltó bastante de conjeturar y pensar cómo encarar las posibles dificultades. Creo que por estar confiado en la actividad que había planteado me faltó justamente pensar en los escenarios y dificultades que pudieran surgir, y en las dudas que podrían tener los chicos por ejemplo de no entender que tienen que hacer o para qué.

Me sentí sobrepasado en varios momentos por la cantidad de preguntas y comentarios. Me incomodaron principalmente las preguntas acerca de que no se entendía qué había que hacer ni por qué o para qué, sobre qué relación tenía la actividad con la física, y de por qué hacer la actividad si no pongo nota, además de algunos comentarios que no tenían que ver con la clase.

Si estoy conforme con las ideas que surgieron a partir de la actividad y con algunas preguntas interesantes que hicieron. Me faltó poder tomarlas de mejor manera pero pienso que el que hayan surgido esas ideas y preguntas durante la simulación me va a resultar muy útil para considerarlas en el guion conjetural y estar más preparado para tomarlas durante las prácticas.

También la simulación me hizo pensar en cómo organizar mejor las actividades y cómo presentarlas para que queden más claras para los chicos las consignas, y resulten más interesantes y adecuadas para la edad. Además tengo que pensar en cómo afrontar las situaciones que me resultaron incómodas y cómo evitarlas en la medida que sea posible.

3.1.2 Guion conjetural - Clase 1: ¿Se escuchan de igual modo los sonidos en cualquier lugar?

Objetivos de aprendizaje:

- Que los estudiantes noten y expliciten los efectos que produce el eco (o la ausencia de él) sobre cómo se escuchan los sonidos.
- Que identifiquen características de los ambientes que hacen que se escuche o no eco.
- Que interpreten al Eco como un fenómeno causado por la reflexión del sonido en ciertas superficies

Ideas previas:

Pienso que los estudiantes seguramente conocen el fenómeno del eco y probablemente lo expliquen mencionando un "rebote" del sonido que va y vuelve y que se escucha más bajo, como amortiguado (menor intensidad).

Creo que alguno puede pensar que el eco se produce solamente en montañas.

Además es posible que asocien el eco a habitaciones vacías (sin muebles), por ejemplo que digan que se produce "por el vacío en el espacio", como en una habitación sin muebles.

Puede también que hayan notado que se escucha eco en habitaciones como baños azulejados, iglesias, auditorios.

Desarrollo de la clase

Momento 1: Presentación e introducción de la clase (tiempo estimado: 7 u 8 minutos)

Voy a empezar la clase presentándome como su profesor practicante por unas semanas, por ejemplo:

Hola chicos y chica ¿Cómo están?... Bueno me presento, mi nombre es Federico y al igual que ustedes soy estudiante salvo que estudio para ser profesor de Física y durante estas semanas voy a ser su profesor de Física.

Seguramente alguien va a preguntar si les voy a tomar evaluación y les puedo decir que *sí, puede ser, aunque ya lo veremos más adelante y la profe Ale va a estar al tanto de las actividades que hagamos y la evaluación.*

Luego voy a introducir el tema que vamos a ver: *Bueno chicos, durante estas clases vamos a empezar a trabajar con el sonido.*

Antes de presentar la primera actividad les voy a plantear la siguiente situación:

Si yo reventara un globo en este momento ¿Se imaginan el sonido? ¿Cómo lo describirían?

Puede que traten de imitar el sonido o que lo describan “como una explosión chiquita”, “es como un bum muy rápido, que si no lo esperás te asusta”, “es como un sonido corto y fuerte”, “es como un aplauso rápido”. Entonces preguntaré ¿Y será igual ese sonido en cualquier lugar que se revienta un globo?

Pienso que puede haber dos respuestas contrarias: o que suena igual en cualquier lado, o que si suena distinto en distintos lugares. Quizá den ejemplos de lugares donde los sonidos se escuchan diferentes. Un diálogo posible sería:

A1: Si es el mismo globo tiene que sonar igual

A2: ¿Pero cómo va a ser el mismo globo? ¡no lo podés pinchar dos veces!

A1: Bueno, no el mismo pero uno igual

A3: Si el globo lo pinchás afuera seguro va a sonar distinto que si lo hacés adentro

Yo: ¿A qué te referís con “distinto”?

A3: Mm no sé, distinto,... más bajito capaz

Yo: Ok, ¿el resto que piensa de eso?

A1: Para mí es lo mismo, suena igual afuera que adentro

A4: Para mí no, es como cuando aplaudís. Si aplaudís adentro se escucha más. Afuera como que tenés que aplaudir más fuerte para que se escuche

A5: Es verdad, en el baño por ejemplo se escucha mucho más fuerte

A6: Según vos!

A5: ¡Es verdad, fijate!

A2: ¿Lo podemos probar profe?

Yo: ya lo vamos a ver en un momento, y después van a poder probarlo. Veo entonces que algunos dicen que el sonido del globo reventándose puede ser distinto en particular si es adentro o afuera y que adentro se escucharía más fuerte. Otros, en cambio, dicen que va a sonar igual a dónde sea. Es así?

A2: profe recién fui a ver y si se escucha más fuerte en el baño

Yo: Bueno, es algo muy interesante eso

Momento 2: Presentación de la primera actividad (tiempo estimado: 3 minutos)

Después voy a explicar por qué pregunté eso y contar cómo va a ser la actividad que vamos a hacer a continuación:

Ok, les hice estas preguntas porque ahora vamos a hacer una actividad en la que vamos a tratar de asociar algunos sonidos con imágenes. En particular los sonidos de reventar un globo, y una melodía tocada con una flauta. Ahora por WhatsApp les voy a mandar explicado lo que vamos a hacer (y lo voy a leer también en voz alta):

- a) *En primer lugar vamos a escuchar cuatro audios que les voy a mandar por el grupo de WhatsApp. Dos de esos audios son de la misma melodía tocada en una flauta en dos habitaciones diferentes, que las vamos a llamar habitación 1 y 2. Los otros dos audios corresponden al sonido de pinchar un globo en cada una de las dos habitaciones.*
- b) *Después de escuchar los audios vamos a discutir sobre qué diferencias encuentran entre los mismos sonidos en cada habitación, y vamos a tratar de adivinar cómo son esas habitaciones.*
- c) *Luego de eso les voy a mandar las imágenes (Figura 7) y les voy a pedir que asocien cada sonido con su imagen correspondiente. No es necesario por ahora que anoten nada en sus cuadernos.*

¿Queda claro lo que vamos a hacer?

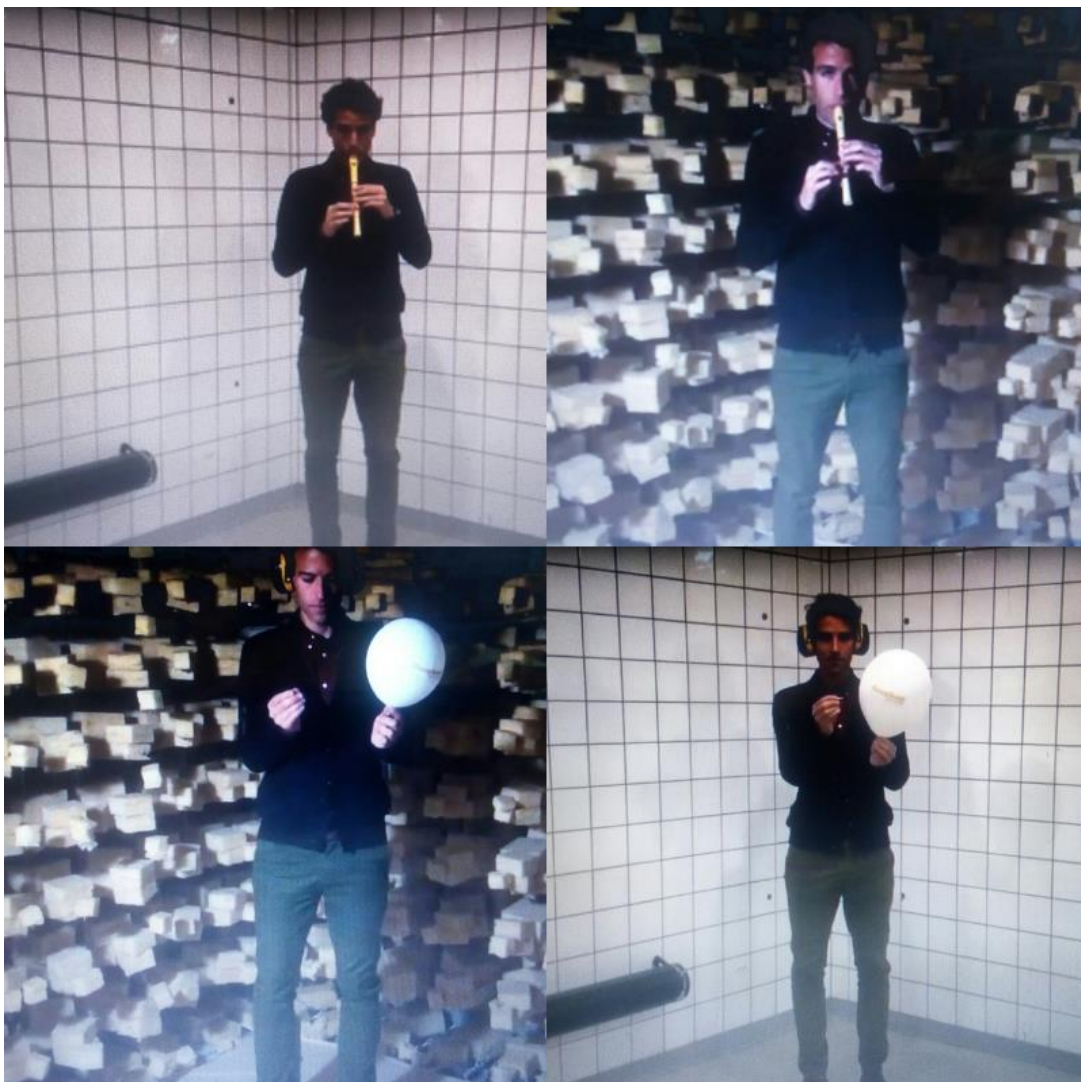


Figura 7: Imágenes de la actividad 1

Momento 3: Realización de la actividad 1 (tiempo estimado: 20 a 25 minutos)

Mando los audios por WhatsApp nombrándolos como audios 1, 2, 3 y 4. Luego les voy a preguntar qué diferencias notaron entre los audios. Pienso que pueden decir que en uno de los audios el globo reventado se escucha como una bomba, una explosión, y en el otro casi no se escucha. Respecto de los sonidos de la flauta también creo que van a notar que se escucha más fuerte en un audio que en otro. Si les pregunto si notan alguna diferencia más entre los sonidos en cada audio creo que van a mencionar “el eco”, o “que se alargan los sonidos”, “que hay menos (o más) silencios”.

Luego, cuando les pregunte cómo esperan que sean las habitaciones, al ser una pregunta abierta puede haber múltiples respuestas. Por ejemplo, que “una de las habitaciones, en la que se escucha más fuerte, debe ser parecida a un baño”, “puede ser una habitación grande y vacía”, “una casa sin muebles”. La habitación sin eco puede que les cueste más imaginarlas. Tal vez piensen que “suena como si fuera al aire libre”, o “una habitación con muchos muebles” o puede que hayan escuchado algo acerca de que las hueveras en las paredes pueden quitar el eco.

Después les voy a enviar las imágenes y espero que asocien los sonidos fuertes y con eco a la habitación con cerámicos y los sonidos más débiles y sin eco con la otra habitación.

Un diálogo que se podría dar luego es:

Yo: ¿Eran las habitaciones como esperaban? ¿Qué las diferencia?

A1: Una de las habitaciones tiene las paredes de forma rara, no es lisa.

A2: Es como cuando se ponen cartones de huevo en las paredes ¿no?... Que eso saca el eco

A3: Pero ahí no son cartones de huevo, parecen como maderitas, o esponjas. ¿Qué es eso profe?

Yo: Bueno, se llama fibra de vidrio, es como un material muy liviano que tiene mucho aire dentro

A2: Profe, ¿puede que por esa forma como de puntas que tienen las paredes que no haya eco?

Yo: Bueno, es una pregunta interesante. ¿El resto que piensa de lo que dijo su compañero?

A4: Pienso que sí, esa forma de las paredes hace.. como que elimina el sonido y entonces no hay eco.

A5: ¡No! ¿Cómo va a eliminar el sonido? si lo eliminara no se escucharía nada y si se escucha, sólo que menos

A4: Entonces las paredes disminuyen el sonido

A6: Pero el sonido que sale del globo es el mismo en cualquier habitación no? ¿Por qué importa la pared?

A4: Porque entonces las puntas de la pared lo frenan al sonido, o lo cortan, y por eso no dura tanto como en la otra habitación. Ahí las paredes no eliminan el sonido casi y por eso dura más

A6: Entonces será como que en la pared lisa rebota el sonido y hay eco, y en las puntas no rebota y se acaba ahí el sonido.

A4: Si debe ser así

A3: El profe dijo algo como que esas paredes tienen aire? eso qué tiene que ver?

A7: Capaz es el material, esa cosa de vidrio que elimina el sonido

A6: ¿Cómo lo elimina el material?

A7: Debe quedar atrapado ahí adentro de ese material, por eso el aire, no profe?

Yo: Ok mencionaron varias cosas que están muy buenas. Primero que la forma de las paredes parece tener algo que ver con cómo se escuchan los sonidos dentro de la habitación. Dijeron que la forma de la pared en puntas elimina o amortigua el sonido, que evita que el sonido rebote y vuelva por lo que no se escucha eco en ese caso. Además mencionaron que también el material, y no solo la forma, tiene características que evitan que el sonido rebote y se escuche eco. Todo eso tiene bastante de cierto.

En este momento pienso hacer un repaso de la que sucedió en la clase hasta el momento: por ejemplo

Hasta ahora empezamos la clase preguntándonos si los sonidos se escuchan igual en cualquier lado o no y notamos que un mismo sonido puede escucharse muy distinto en habitaciones diferentes. En particular vimos que en una habitación con paredes de cerámicos se escucha mucho eco mientras que en una habitación con las paredes de fibra de vidrio (un material muy liviano con mucho aire en su interior) casi no se escucha eco y los sonidos se hacen débiles. Hablamos de algunas características de las habitaciones que pueden hacer que se escuche eco: por ejemplo que estén vacías, o que tengan paredes de materiales duros o de cierta forma, o que sean muy grandes.

Momento 4. Hablamos del eco

También es conocido que el eco se escucha muchas veces al gritar en montañas o cuevas. ¿Alguna vez lo escucharon? ¿Es igual ese eco al que escuchamos en una habitación o hay diferencias?

Si bien es una pregunta en principio cerrada creo que deja un espacio interesante para que los chicos mencionen algunas características del eco como por ejemplo:

- A veces se escuchan muchos ecos
- El eco a veces repite la última sílaba, o la última palabra, o algunas palabras

- El eco se escucha más despacio, más débil que el grito que lo genera

Entonces se podría discutir de por qué suceden estos fenómenos o en qué condiciones. Acá la conversación puede tomar muchos rumbos y tendré que ir seleccionando las ideas que más aporten para llegar a una explicación del eco. Una pregunta que podría ser muy útil para orientar la discusión en caso de que no esté yendo a ninguna parte podría ser: *“si yo grito en una montaña y escucho el eco, otra persona que ande por allí ¿Escucharía el eco?”* Puede que noten que depende de donde se encuentre y eso creo que orientará la discusión hacia interpretar el eco como un rebote del sonido en la montaña. También me planteo la posibilidad de pedirles que dibujen el eco en las montañas, o que dibujen la situación anterior, lo cual puede dejar descubierto cómo cada uno interpreta el eco.

Finalmente haré un cierre de la clase retomando las ideas más relevantes que hayan surgido de las discusiones. A rasgos generales pretendo que hayan podido entender al eco como producto de un rebote de los sonidos en superficies como las montañas o paredes duras, y probablemente queden cuestiones sin responder cómo por qué a veces se repiten más o menos sílabas o palabras, por qué se escuchan muchos ecos en ocasiones, o por qué el eco se escucha amortiguado, aunque todas estas cuestiones seguramente habrán sido discutidas.

Comentarios

1. Los audios son tomados del video de YouTube: “Cámara reverberante vs Cámara anecoica” <https://www.youtube.com/watch?v=DXmUQfohYHg&t=88s> en el cual pueden escucharse los sonidos de un globo pinchándose y de una melodía en una flauta en una habitación reverberante y en una habitación anecoica
2. La clase virtual fue cortada a los 40 minutos durante el momento 3 y no logré hacer ningún cierre de lo hablado en la clase por lo que quedaron muchas ideas de los estudiantes en el aire sin quedar plasmadas por escrito en ningún lado.

3.1.3 Narrativa - Clase 1

Me sentí más cómodo durante esta simulación que en la anterior. Me ayudó bastante hacer el guion conjetural. Aunque al principio el tener que escribirlo en tan poco tiempo y hacer las correcciones me hizo sentir cansado y sobrepasado, me ayudó bastante a clarificar lo que tenía pensado hacer durante la clase. Imaginar diálogos posibles particularmente me resultó cansador al principio por el poco tiempo que tenía, y al mismo tiempo me fue muy interesante mientras los escribía. Me pasaba que me compenetraba mucho en la situación, y se me iban ocurriendo los diálogos al instante. Era como estar ahí viviéndolo mientras lo escribía.

Antes de la simulación tenía bastante más claro que en la anterior como iba a ser todo, a rasgos generales tenía claro cada momento de la clase y capaz me ayudó a no sentirme tan nervioso y que me sea más sencillo improvisar o despegarme del guion. Luego en la simulación me costó animarme a empezar y creo que se notó pero después me acomodé y me relajé un poco. Cuando hice las primeras preguntas me sorprendió que muchas de las respuestas fueran muy similares a lo que había imaginado escribiendo el guion conjetural aunque también hubo obvio respuestas, intervenciones que no había imaginado pero que muchas fueron interesantes y traté de darles lugar.

Me pareció que la conversación fue bastante fluida y espontánea en general y me gustó porque no tuve que esforzarme mucho en generar diálogo y me animé a escuchar sin intervenir mucho salvo para cortar un poco cuando se iba para otra parte el tema y para intentar aclarar las ideas en las discusiones, aunque esto lo puedo mejorar y en algunos momentos se me pasaron algunas cosas y se hicieron largas las discusiones sin que sea muy claro hacia dónde iba. Un poco porque me costaba escuchar y al mismo tiempo pensar en cómo continuar la clase. Me faltó algunas veces frenar y aclarar las preguntas o lo que estábamos haciendo.

Principalmente en la última parte creo que se hizo extenso y se generaron confusiones porque aunque yo sabía más o menos para dónde iba, no estaba muy claro para los chicos que era lo que estábamos haciendo o cual era el problema o pregunta a resolver, y nunca me paré a clarificarlo. Igualmente creo que fue muy interesante todo lo que pasó en la clase y la disfruté. Sentí que las actividades que planteé funcionaron bastante bien, no fueron aburridas, y permitieron que se generen debates y desacuerdos. Me faltó al final hacer un cierre o repaso de la clase y noté que tuve varias oportunidades de cerrar pero me demoré o no me animé.

3.1.4 Guión conjetural - Clase 2: ¿Cómo se produce el Eco?

Objetivos de aprendizaje:

- Que interpreten al Eco como un fenómeno causado por la reflexión del sonido en ciertas superficies, como montañas y paredes en habitaciones
- Que relacionen los tiempos que tarda en escucharse el eco con las distancias que recorre el sonido que se escucha como eco.

Ideas previas:

Considero que en relación al eco que se suele escuchar en montañas los chicos saben o son capaces de notar ciertas características de dicho eco, tales como:

- A veces se escuchan múltiples ecos,
- Se pueden escuchar repetidas más o menos sílabas en el eco, o pueden pasar algunos segundos hasta que se escuche el eco, y
- El eco se escucha amortiguado, más débil que el sonido que lo origina.

Respecto a las causas del eco en la montaña considero que puede haber tres explicaciones principales:

- La montaña repite las últimas palabras o sílabas, de forma mágica
- El sonido rebota en la montaña y vuelve
- El sonido rebota en la montaña y se amortigua

Las tres explicaciones reconocen que el sonido proviene de la montaña (por ejemplo los picos) ya sea por rebote o reflexión del sonido, o porque la montaña repita mágicamente las palabras. Las tres explicaciones serían consistentes también con la idea de que el sonido viaja en el aire.

A su vez en relación a la comparación entre el eco en montañas y en espacios cerrados puede haber dos ideas principales:

- Ambos fenómenos se producen por la misma razón, o
- Podrían pensar que se deben a fenómenos distintos, que en habitaciones es como una especie de encierro del sonido.

Desarrollo de la Clase

Momento 1: Recupero lo trabajado en la clase 1 (3 a 5 minutos)

Después de saludar a los chicos voy a empezar a recordar lo que estuvimos trabajando y hacer un cierre de ello, ya que no pude hacerlo en la clase anterior:

Se acordarán que en la clase pasada estuvimos hablando sobre como se escuchan algunos sonidos en distintos ambientes. En particular comparamos los sonidos de pinchar un globo y de una flauta en una habitación con cerámicos y otra con

paredes de fibra de vidrio, que parecían esponjas. Notamos que en la primera habitación los sonidos se escuchaban más fuertes, largos, con ecos, que en la segunda habitación donde se escuchaban más débiles, cortos, y limpios. Estuvimos hablando de que esto sucede porque en las paredes con azulejos el sonido rebota y retumba en la habitación haciendo que se escuche con muchos ecos y más fuerte. En cambio, las paredes de la segunda habitación parecen absorber el sonido haciendo que no haya ecos y se escuche más limpio ya que solo se escuchan los sonidos que van directamente desde donde se produce hacia el micrófono, o el oído.

Momento 2: Hablamos del eco (10 minutos)

A continuación voy a hacer unas preguntas para empezar a hablar del eco que se escucha en las montañas:

También es conocido que el eco se escucha muchas veces al gritar en montañas o cuevas. ¿Alguna vez lo escucharon? ¿Es igual ese eco al que escuchamos en una habitación o hay diferencias?

Si bien es una pregunta en principio cerrada creo que deja un espacio interesante para que los chicos mencionen algunas características del eco (no me interesa entrar en la distinción entre eco y reverberación sino notar características propias del eco que se escucha en las montañas) como por ejemplo:

- A veces se escuchan muchos ecos
- El eco a veces repite la última sílaba, o la última palabra, o algunas palabras
- El eco se escucha más despacio, más débil que el grito que lo genera
- Respecto a las diferencias con el eco en habitaciones pueden decir que en montañas es más claro o limpio, demora más y en habitaciones son como muchos ecos juntos.

Estas características podría copiarlas por ejemplo en papel o en alguna aplicación y mandarles foto por el grupo de WhatsApp o que le saquen foto ellos para que las puedan ver y tener a mano.

Una vez que hayamos detallado estas características del eco podremos discutir de por qué suceden estos fenómenos o en qué condiciones, y además comparar con lo que se escucha en habitaciones como un baño o una casa vacía.

Momento 3: Presentación de la actividad: dibujando el eco (5 minutos)

Luego les diré que para aclarar un poco nuestras ideas la actividad que vamos a hacer ahora consiste en dibujar como cada uno se imagina el eco. Les voy a decir que voy a crear dos grupos de WhatsApp así que van a estar divididos en grupos de cuatro. A uno de los grupos les va a tocar hacer dibujos que representen el eco en las montañas, mientras que quienes estén en el otro grupo van a dibujar eco en espacios cerrados ya sea un baño, casa vacía, iglesia, auditorio, o el lugar que se les ocurra y piensen que se escucha eco. *Todos van a hacer sus propios dibujos*

que pueden hacerlos como y donde les parezca y los grupos de WhatsApp son para que puedan hacerse preguntas entre ustedes, compartirse los dibujos y ayudarse. Yo voy a estar en ambos grupos pero no voy a participar salvo para dudas de lo que tienen que hacer. Les diré que luego de que ya todos hayan hecho sus dibujos los pondremos en común con el grupo completo y charlaremos de qué cosas tienen en común y qué diferencias encontramos.

Creo que a algunos la actividad les resultará interesante y otros pueden no tener ganas. Seguramente preguntarán si esta actividad va con nota. Les voy a decir que no va con nota pero es una actividad que nos puede ayudar a entender por qué se produce el eco y que también voy a tener en cuenta la participación en clase. Después les voy a preguntar si queda clara la consigna y voy a armar los grupos. Les voy a dar unos 10 minutos para que hagan los dibujos, se los compartan, se ayuden, pregunten.

Momento 4: Realización de la actividad (10 minutos)

Algunos posibles dibujos del eco en espacios cerrados son los de la Figura 8. Respecto a los lugares que dibujen podrían ser baños, casas vacías, iglesias, capillas, y creo que lo que más podría caracterizar los dibujos que hagan sería lo caótico o desordenado del sonido.

Respecto a los dibujos del eco en montañas, algunas cosas que creo que se podrían observar son:

- Que dibujen a alguien diciendo alguna palabra o frase y la montaña repitiendo la palabra o las últimas sílabas
- Algunos pueden dibujar al sonido viajando a la montaña y rebotando
- Pueden dibujar al sonido como flechas o como semicírculos, aunque a esta altura no sé si es muy relevante como lo dibujen, aunque tal vez si en el sentido de que se puede observar si dibujan el sonido viajando en una sola dirección o en todas las direcciones o algún punto intermedio.
- Pueden dibujar más de una montaña. En ese caso podrían también dibujar más de un eco.

Algunos dibujos podrían ser como los que se muestran en la Figura 9. Aunque en todos ellos dibujé al sonido con semicírculos también podrían usar flechas o no representarlo.

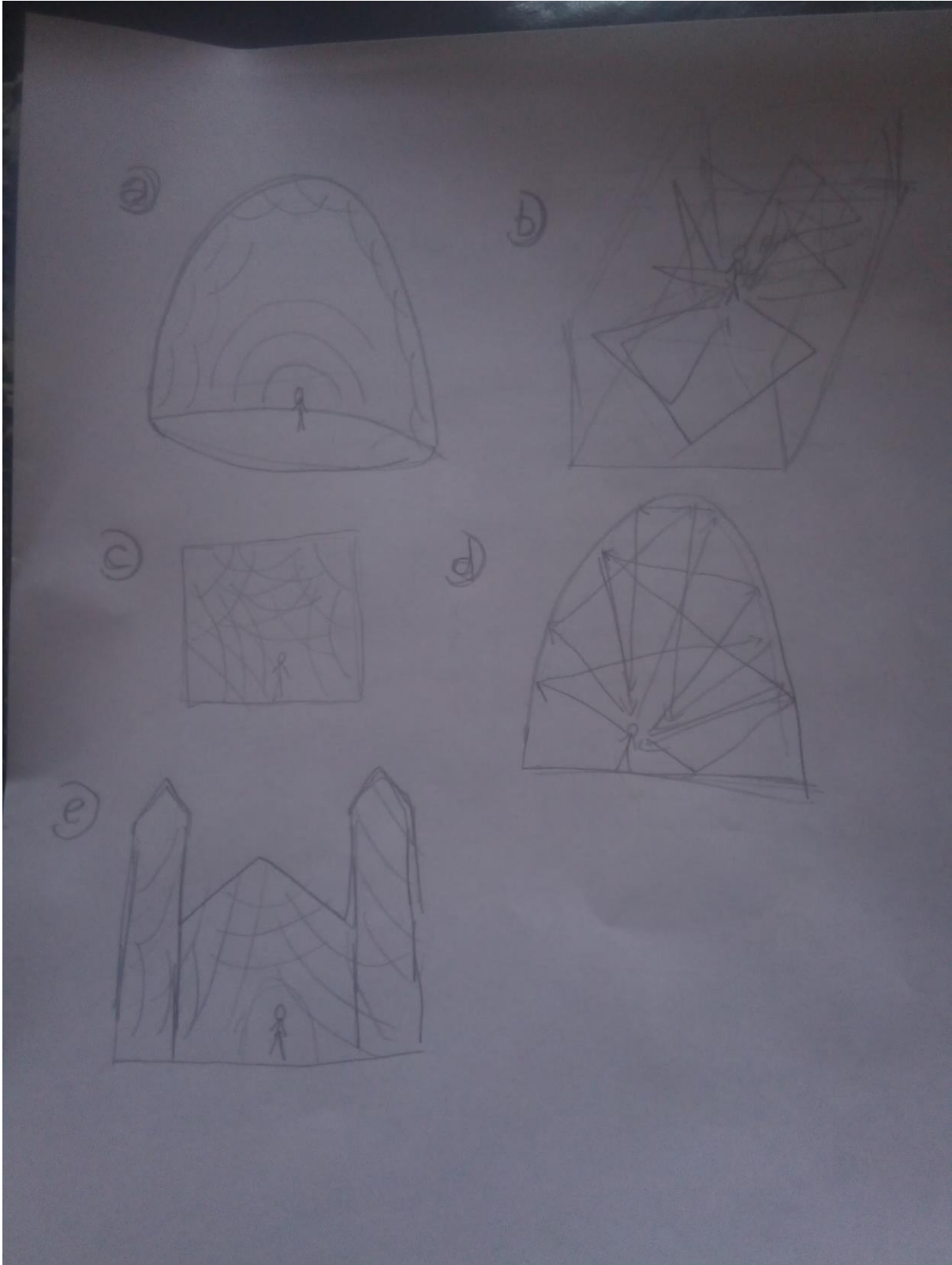


Figura 8: Posibles dibujos del eco en espacios cerrados



Figura 9: Posibles dibujos del eco en montañas

Momento 5: Puesta en común de los dibujos (15 a 20 minutos)

Con estos dibujos y observaciones creo que es posible retomar con las ideas algo más claras las preguntas y discusiones anteriores de por qué se escucha el eco en montañas, si es igual o no al eco en habitaciones, por qué se repiten más o menos sílabas o tarda más o menos, por qué hay múltiples ecos y por qué se escucha amortiguado.

Para ello primero voy a preguntarles si todos entienden como los dibujos de los compañeros representan al eco. Es posible que no entiendan algunos y entonces pediré que se los expliquen entre ellos. Acá ya pueden haber desacuerdos tal vez entre la forma de dibujar el sonido. Seguramente en relación a los dibujos del grupo de lugares cerrados se van a poder reconocer diversos lugares donde se escucha eco, con distintos tamaños y formas.

Luego les preguntaré ¿cuál o cuáles de los 8 dibujos les parece que representa mejor al eco, y por qué? De esta forma van a empezar a comparar los dibujos, ver qué cosas algunos consideran y otros no, cuál es más completo.

Por ejemplo podrían decir:

- *Me gusta tal dibujo porque hay muchos ecos que vuelven de distintos lados*
- *A mí me gusta tal otro porque hay montañas que están más cerca y más lejos y todas devuelven el sonido pero en algunas el sonido tiene que ir más lejos y volver*
- *Tal está muy bueno porque algunas montañas repiten toda la palabra y otras sólo la última parte*

Entonces podría retomar estas respuestas haciendo notar que tienen bastante en común y se complementan, tal dibujo muestra que puede haber varios ecos que parecen provenir de distintos lugares, tal otro dibujo amplía eso mostrando que algunas montañas están más lejos y el sonido recorre mayor distancia para llegar a ellas, y otro muestra que algunas montañas “repiten” más sílabas que otras.

Puedo preguntarles ¿por qué piensan que sucede esto último?, si ¿están de acuerdo con la forma en que lo dibujó o le cambiarían algo? Otras preguntas que están en relación con esto y puedo hacer si lo considero necesario son:

- ¿Afecta en algo al eco que las montañas estén más o menos lejos?
- ¿De qué depende el tiempo que tarda en escucharse el eco?

Algunas respuestas posibles a la primera pregunta son: 1) que no lo cambia, 2) que hace que se escuche más fuerte o más despacio, 3) que las montañas que estén más lejos repiten más sílabas, o 4) que repiten menos porque algunas se pierden. Entonces buscaré confrontar estas ideas preguntando si son compatibles, como podrían ser la 2) con la 3) o con 4), o si no pueden ser todas correctas (como por ejemplo 1), 3) y 4)).

Respecto a la segunda pregunta me parece esperable que reconozcan que el tiempo que tarda en escucharse el eco debe tener algo que ver con la distancia, lo cual haría entrar en conflicto la respuesta 1) a la pregunta anterior.

Otro punto que me parece interesante a debatir es si el eco que representa cada uno de los grupos (montañas - lugares cerrados) son o no el mismo eco, es decir si pueden ser explicados o no del mismo modo, si se deben o no a lo mismo.

Momento 6: cierre

Para terminar la clase pienso preguntarles a los chicos si después de lo que estuvimos hablando y viendo los dibujos de los compañeros le cambiarían o agregarían algo a los suyos propios. Entonces les voy a proponer que como actividad final hagan un dibujo final de cómo representarían el eco, que puede ser el mismo que hicieron con algunas modificaciones o alguno nuevo y en el lugar que prefieran (no necesariamente en montañas o en espacios cerrados) y que escriban en no más de una frase por qué piensan ahora que se produce el eco. Esta actividad podríamos empezarla durante la clase por ejemplo charlando de cómo harían los dibujos y dejar que luego hagan el resto de tarea para poner en común al inicio de la próxima clase.

Comentarios

1. A último momento, decidí que los chicos dibujaran el eco exclusivamente en las montañas, aunque Regina lo dibujó en una habitación. Los dibujos que hicieron los estudiantes los presento en el anexo 1.
2. Los dibujos de los estudiantes resultaron bastante similares a los que esperaba y que se pueden ver en el guion conjetural. Estos dibujos pueden clasificarse del siguiente modo:
 - a. Los que representaron al sonido como rayos o líneas, o bien viajando en línea recta. (Regina, Nicolás B., Enrique)
 - b. Los que lo representaron con semicírculos (Bruno, Andrés, Maximiliano, Nicolás G.)
 - c. Los que dibujaron a la montaña contestando (Luciano, Maximiliano, Nicolás B.)

3.1.5 Narrativa - Clase 2

Bien, para esta tercera simulación me sentí bastante nervioso antes de empezar, o más bien cansado. Prefería no pensar mucho en cómo iba ser la clase, en qué iba a hacer, pero al mismo tiempo no quería olvidarme de lo que había planeado. Durante la semana pasada me había costado mucho hacer el guion conjetural, primero porque no tenía muy claras las actividades que quería incluir, y después porque se me mezclaban las ideas, las actividades, los momentos. Fui cambiando varias veces lo que tenía pensado para la clase y no llegué a sentirme completamente seguro de cómo la había pensado. En particular estaba con muchas dudas en la actividad de pedirles que dibujen si pedirles que dibujen unos el eco en montañas y otros en habitaciones, o todos en montañas. Me había decidido por la primera opción pero no me convencía así que estaba en un vaivén constante entre esas dos opciones. Al final, durante la clase me decidí prácticamente en el momento por pedirles que dibujen todos al eco en montañas, un poco porque era lo que más me convencía y también porque veía que quedaba poco tiempo y de la otra forma me parece que habría demorado más.

El que hayan limitado a último momento el tiempo de la clase a 40 minutos me resultó bastante jodido porque tuve que pasar una clase que había pensado para una hora a 40 minutos, y no recordaba cuánto tiempo había previsto para cada momento y no sabía cómo hacer. Luego de que empezó la clase fue fluyendo bastante bien y creo que no tuve problemas para manejarla en general. Cuando al principio la primera parte de retomar lo de la clase pasada se hizo bastante extensa pensaba que tenía que avanzar pero también veía que había cosas que estaban todavía inconclusas de la clase anterior, que se generaron discusiones que fueron mucho más claras y fructíferas que la clase anterior. Al final me quedó muy poco tiempo para la discusión de los dibujos y el cierre pero creo que, dentro de todo, la clase no quedó demasiado inconclusa y hay muchas cosas para empezar la próxima clase.

Aunque al final me hayan echado me sentí relajado porque había terminado la clase y no salió tan mal. Me sorprendió la crítica del mono-tono y en parte no entiendo a qué se refieren porque hubo momentos distintos en la clase y en los momentos que yo hablaba si intentaba cambiar los tonos y usaba los gestos mientras hablaba y según lo que me parecía no resultaba mono-tono.

3.1.6 Guión Conjetural - Clase 3: ¿Por dónde viaja el sonido?

Objetivos de aprendizaje:

- Que reconozcan que el sonido se propaga tanto en el aire como a través del agua y de materiales sólidos.
- Que noten que el sonido se propaga mejor por medio de los sólidos y del agua que a través del aire

Ideas Previas:

- El sonido viaja sólo en el aire, y tal vez en el agua pero no a través de materiales sólidos
- En el aire el sonido viaja mejor, más lejos que en el agua

Desarrollo de la clase

Momento 1: retomamos los dibujos de la clase pasada y hacemos un cierre (No más de 10 minutos)

Voy a empezar la clase haciendo un resumen u ordenamiento de lo que dibujaron la clase pasada. Para eso podría presentarles de algún modo los dibujos para que los vean porque puede que no recuerden todos los de los compañeros. Lo que voy a rescatar de los dibujos es que:

Varios parecen entender al eco como producido por un sonido que viaja hacia la montaña (o pared) rebota y vuelve. Así lo dibujaron Nico G, Andrés, Bruno, Nico B, Regi y Enrique, aun cuando hayan representado de distintas maneras al sonido, algunos con semicírculos, otros con flechas, y/o con palabras.

Por otro lado, Maxi y Lucho dibujaron sonidos como separados, uno saliendo de la persona y otro de la montaña. Además Lucho incluyó varias respuestas de la montaña en su dibujo.

Entonces les voy a ir haciendo algunas preguntas para guiarlos a que se pongan de acuerdo. Podrían ser:

- ¿Maxi y Lucho están de acuerdo con que el resto haya dibujado el sonido viajando?
- ¿El resto tiene alguna explicación para los muchos ecos que muestra el dibujo de Lucho?
- La clase pasada Nico B dijo que la diferencia entre el eco en las montañas y en habitaciones es la distancia, el tiempo que tarda el sonido en ir y volver. ¿Están de acuerdo con eso? ¿Qué sucede con el tiempo que tarda el eco si las montañas están más o menos lejos?

Creo que van a estar de acuerdo en que el sonido viaja y respecto a los muchos ecos espero que reconozcan que pueden provenir de distintos sitios y que pueden tardar distintos tiempos en ir y volver según la distancia a las montañas.

Entonces podemos destacar tres conclusiones principales:

- El eco se escucha en las montañas porque el sonido viaja de quien lo genera hacia la montaña, rebota (o se refleja) y vuelve al oído de la persona unos segundos después.
- A veces se pueden escuchar muchos ecos debido a que el sonido se refleja en muchos lugares
- En habitaciones las paredes están mucho más cerca y el o los ecos vuelven casi inmediatamente generando que los sonidos se escuchen alargados

Momento 2: ¿Y por dónde viaja el sonido? (5 minutos)

Luego les puedo decir: *bueno, entonces estamos de acuerdo en que el sonido es algo que viaja, o que se propaga podemos decir con un lenguaje más científico, al menos sabemos que viaja por el aire ¿no? Ahora bien, ¿piensan que podría propagarse también el sonido en el agua? ¿Y a través de las paredes?*

Creo que en general van a aceptar que el sonido pueda propagarse en el agua también, pueden recordar (o puedo recordarlo yo) que Nico G dijo en las otras clases que en el agua se escuchan los sonidos y se escuchan bien. En cuanto a las paredes podemos retomar la pregunta de Nico G de la clase anterior de si en una habitación cerrada por completo podría salir o entrar el sonido. Confío en que puedan convencerse de que el sonido si atraviesa las paredes habiendo notado que ruidos fuertes como colectivos o camiones, aviones, etc. pueden escucharse desde dentro de casas o edificios aunque esté todo cerrado. Quizá podrían decir que el sonido pasa por los vidrios de las ventanas y no por las paredes y daría pie para probar luego si viaja o no el sonido por las paredes

Momento 3: Actividad 1 (verdadero o falso) y puesta en común (10 minutos)

Luego les diré que vamos a experimentar con cómo se propagan los sonidos a través de objetos o materiales sólidos y comparar con cómo se propagan esos mismos sonidos a través del aire, pero primero vamos a intentar predecir si el sonido se propaga mejor a través del aire, o a través del agua o de objetos. Les voy a pasar el link de un formulario de google (Figura 10) donde van a ver una afirmación respecto a esto y van a tener que decidir si les parece verdadera o falsa.

Pienso que la mayoría va a contestar que la afirmación es verdadera (en aire el sonido viaja mejor que en agua y sólidos) quizá interpretando que el agua o los objetos dificultarían la propagación del sonido más que el aire. Por otro lado, puede que otros defiendan que en el agua viaja mejor el sonido que en el aire (quizá por experiencia) pero que tal vez no piensen lo mismo en los sólidos o tengan dudas.

Actividad 1

Leer la siguiente afirmación y seleccionar si es verdadera o falsa.

***Obligatorio**

Nombre: *

Tu respuesta

El sonido se propaga mejor a través del aire que a través del agua y de materiales sólidos *

Verdadero

Falso

Otro: _____

Enviar

Figura 10: Actividad para los estudiantes

Momento 4: actividad 2 (experimentamos con el sonido) (10 minutos)

Después de que queden claras las diferentes ideas o predicciones de cada uno vamos a empezar a experimentar cómo se escucha el sonido a través de distintos materiales o medios.

Para ello primero les voy a proponer que hagan la siguiente experiencia:

Den un pequeño golpe sobre una mesa o escritorio y escuchen. Luego hagan lo mismo poniendo un oído sobre la mesa y escuchen de esa forma. Comparen cómo se escucha en cada caso. ¿Por dónde viaja el sonido en cada caso?

Luego les voy a sugerir que prueben de hacer lo mismo con otros objetos / materiales, por ejemplo: metales, plásticos, marcos de puertas, partes de la bicicleta, el propio cuerpo, y cualquier otro objeto o material sólido que tengan a mano.

Por último les voy a preguntar cómo podríamos ver cómo se propaga el sonido en el agua en comparación con el aire y con materiales sólidos. Espero entonces que piensen en cómo escuchar un sonido que sea evidente que viaja por el agua, podrían por ejemplo escuchar golpecitos en una botella con y sin agua, poniéndosela en el oído y alejándola.

Momento 5: cierre y preguntas para la próxima clase (5 minutos)

Una vez que hayan comparado la propagación del sonido en distintos medios, les voy a decir que no vamos a lograr explicar ahora por qué se escucha así a través de cada medio, sino que espero que notemos que los mismos sonidos se escuchan más cuando se propagan a través del agua que a través del aire, y que a su vez se escuchan mejor a través de medios sólidos que a través del agua.

Por último les voy a pedir que para la próxima clase piensen en ¿cómo escucharíamos los sonidos estando en la luna o en el espacio en comparación a cómo los escuchamos en la tierra?

Comentarios:

1. Para las conclusiones al final del momento 1 Enrique me hizo notar la importancia de tratar los conceptos de Emisor, Medio y Receptor en relación al sonido, y de tomar esos conceptos si es que surgen de los estudiantes, o bien introducirlos autoritativamente. Para ello decidí preparar antes de la clase un mapa conceptual (anexo 2) con dichos conceptos de emisor, medio y receptor, el cual se lo mandé a los chicos por el grupo de WhatsApp y luego lo expliqué.

3.1.7 Narrativa - Clase 3

Al fin pude sentirme relajado y seguro antes y durante la clase. Tenía mucho más claro lo que quería hacer y sabía que iba a salir bien, aunque después durante la clase no salió todo como esperaba. Luego de que mande la foto del mapa conceptual y quise cerrar lo que habíamos estado hablando del eco la clase se fue por preguntas que no estaban lejos del tema que estábamos tratando pero que tampoco había previsto que fueran por ese lado y en parte me descolocó porque un cierre que había pensado hacerlo en 5 minutos se hizo bastante más largo y no lograba retomar el control de la discusión. Cada vez que trataba de tomarlo y cerrar un poco para continuar con las actividades surgía alguna otra duda o no me escuchaban y no lograba retomar. Al final algunas cosas que dijeron Nico Gandolfo y Andrés me sirvieron como salvavidas porque con eso pude cambiar algo de dirección la discusión y llevarla hacia donde quería: ¿Por qué medios viaja el sonido? Igualmente tuve que resignar las actividades que había pensado, principalmente porque no me iba a alcanzar el tiempo, e improvisar mucho más. Eso me costó, o más bien me dolió un poco, porque me gustaban bastante las actividades que había pensado, que incluso había modificado unas horas antes y me parecían interesantes. De todas maneras si logré que identificaran varios medios por donde se propaga el sonido, que era el primer objetivo que me planteaba en esta clase aunque me hubiera gustado que experimenten un poco con la propagación del sonido en distintos medios. Igual dentro de todo me quedé conforme con que pude aprovechar lo que contó Andrés del observatorio para plantear una pregunta para la próxima clase y que predigan, aunque eso sí, se me olvidó dejarlo por escrito o decirles de escribirselos luego por WhatsApp. Para esto también tenía un par de situaciones planteadas para pedirles que predigan y que tenían mucha relación con lo que podíamos luego experimentar pero como casi no me quedaba tiempo preferí tomar lo que dijo Andrés.

Creo que es algo muy común en la docencia que uno a veces tiene muchas actividades planeadas para una clase, con las que se está muy conforme, que son interesantes pero luego en la clase suceden otras cosas imprevistas que o te cambian la dirección de la clase o se alarga alguna actividad y entonces uno tiene que tomar decisiones de qué hacer al instante porque la clase continúa y no hay tiempo de pensar mucho en el momento, y eso es muy difícil.

También me gustó que la clase no haya resultado aburrida y algo que me di cuenta después que no recuerdo que nadie haya preguntado ¿qué tenemos que hacer? Que también me resulta algo paradójico porque no hubo una actividad concreta en la clase para que hagan algo, pero me hace pensar entonces que debe tener que ver con que no se hayan aburrido durante la clase.

3.1.8 Guión conjetural - Clase 4: ¿Cómo se escucha el sonido a través de los materiales sólidos?

Objetivos de aprendizaje:

- Que comprendan que el sonido se propaga a través de medios sólidos y líquidos
- Que asocien la propagación del sonido con la vibración de un medio (por ejemplo analizando el caso del teléfono de vasos con hilo, cuerdas de instrumentos musicales, instrumentos de percusión)
- Que consideren la posibilidad o no de propagarse el sonido en ausencia de un medio (vacío)

Ideas previas:

- El sonido no viaja a través de los sólidos, en todo caso lo atraviesa o traspasa de algún modo, o viaja pegado a un material sólido (pero por el aire)
- El sonido es algo material que viaja a través del espacio
- El sonido es vibración
- El sonido puede propagarse en el vacío sin problemas

Desarrollo de la clase

Momento 1: Retomar tareas de la clase pasada (7 minutos)

En la clase 3 les pedí a los chicos que cada uno complete un mapa conceptual que les mandé con los medios en que piensan que viaja el sonido. Les voy a preguntar si pudieron hacerlo. Sé que algunos ya lo hicieron en el momento y si el resto no lo hicieron no es problema porque es algo que se puede hacer en el momento. Entre los medios que espero que mencionen están: el aire, el agua de la pileta, los barbijos, las paredes, el vacío. A esto último de si el sonido viaja en el vacío podemos dejarlo en duda. Pienso que algunos pensarán que sí y otros que no. Pienso que para responder esta pregunta es necesario, por un lado, comprender que el vacío es la ausencia de cualquier medio, incluso del aire, y por otro lado preguntarnos si es necesario que haya un medio para que viaje el sonido.

Luego voy a recordar la situación que aportó Andrés en la clase pasada acerca de las paredes del observatorio, pidiéndole si es que está a él que explique lo que sucedía y dé algunos detalles más.

Momento 2: Actividad 1 (10 minutos)

Respecto a esa situación yo les había dejado la pregunta de si se escucharía más fuerte con la oreja en la pared, o con la oreja fuera de la pared (o igual en ambos modos). Entonces les voy a mandar link de un formulario de google (Figura 11)

donde vamos a predecir esa situación y otra que incluí yo porque me parece que tiene algunas cosas en común y es más fácil de recrear e imaginar.

Nombre: *

Tu respuesta

En el observatorio: Andrés hace un sonido estando al lado de la pared. Y en el lado opuesto del observatorio están Nico B (con el oído pegado a la pared) y Nico G (al lado de la pared pero sin apoyar el oído). ¿Quién escuchará más fuerte el sonido?

Nico B

Nico G

Ambos lo escucharán igual

Bruno se encuentra en una de las puntas de una mesa, mientras que en la otra punta de la mesa están Maxi, con el oído apoyado sobre la mesa, y Regi que está sentada al lado (sin apoyarse sobre la mesa). Si Bruno da un pequeño golpe sobre la mesa, ¿Quién piensas que lo escuchará más fuerte? *

Maxi

Regi

ambos lo escucharan igual

Figura 11: Actividad para los estudiantes

Posibles respuestas:

A la primera situación:

- Que se escucha igual, porque solo viaja por el aire el sonido
- Que quien está con la oreja en la pared escucha menos porque escucha sólo con la otra oreja
- Que quien está con la oreja en la pared escucha un poco por la pared y otro por el aire. En este caso pueden decir que por el aire se escucha más porque la pared dificulta más el avance del sonido

- Que por la pared se escucha más. Esta respuesta me parece menos probable en esta situación

A la segunda situación:

- Que por la mesa se escucha más fuerte. Quizá digan que es porque el golpe y no el sonido se transmite por la mesa, o que hace vibrar toda la mesa. Si surge esa explicación podría quizá preguntarles si ¿es tan diferente esa vibración o golpe del sonido? ¿Cómo sentimos esa vibración o ese golpe? Esto nos podría permitir que empecemos a relacionar el sonido con una vibración.
- Que se escucha igual de ambas formas si están a la misma distancia
- Que se escucha menos con la oreja en la mesa. Esta respuesta ya no me parece tan probable como en la primera situación, aunque igual se debería a pensar que el sonido viaja más fácilmente por el aire que por la mesa

Entonces con estas respuestas voy a poder anotar algunas conclusiones, incluso algunas que no sean compatibles entre sí, y anotando quienes de los chicos defienden cada una. Por ejemplo:

- Los materiales sólidos como paredes o mesas dificultan la propagación del sonido más que el aire. El sonido se pierde, apaga o agota rápidamente cuando viaja por paredes o mesas
- Que tan fuerte se escucha un sonido depende de la distancia y no del medio por el que se propaga el sonido
- Cuando se golpea una mesa, ese golpe (o vibración?) se propaga por toda la mesa

Momento 3: Experimentamos con el sonido a través de sólidos y agua (5 minutos)

Les voy a proponer que hagan la experiencia de dar un golpe sobre una mesa, o escritorio o algo similar que tengan a mano y comparar lo que se escucha desde el aire con lo que se escucha si nos ponemos con un oído sobre la mesa. Así notarán que con el oído sobre la mesa se escucha mucho más fuerte.

Luego pueden repetir lo mismo con otros materiales u objetos que tengan a disposición. Por ejemplo les propondré algunas posibilidades:

- cucharón de madera
- puertas, marcos de puertas
- partes de la bicicleta
- botellas de plástico.

Momento 4: Conclusiones (10 minutos)

Después les voy a preguntar si lo que escucharon era lo que esperaban. ¿Qué les llamó la atención? Como conclusión de estas experiencias quiero que noten que no

solamente que los sólidos no detienen ni dificultan la propagación del sonido, sino que lo contrario: el sonido se propaga más fácilmente (o se pierde menos) a través de sólidos o del agua que en el aire. Con esto me refiero a que a través de ellos el sonido se escucha más fuerte a la misma distancia, o que llega más lejos.

Para ello puedo pedirles que ordenen algunos medios de los que propagan el sonido más fácilmente a los que peor lo hacen. Por ejemplo: aire, madera, metales, agua, plástico. Aunque tal vez difieran los órdenes entre madera, metales y plástico, lo que más me interesa es que los sitúen antes que al agua y al aire. Incluso podría incluir entre las opciones al vacío. Entonces habría quienes lo pongan en primer lugar por la idea previa de que no ofrece resistencia al avance del sonido, pero eso podría entrar en conflicto con lo que notamos que los medios que parecería que pueden ser obstáculos para el sonido son los que mejor los propagan (“mejor” puede hacer referencia a que se escucha más a cierta distancia, o a que llega más lejos antes de perderse o agotarse)

Creo que puede ser interesante en este momento preguntarnos por qué sucede así, empezar a pensar en algunas respuestas, como por ejemplo que es necesario un medio material para que viaje el sonido, aunque no quiero forzar una explicación de esto aún.

Momento 5 (opcional): (8 minutos)

Algo que pienso que sería interesante tratar es la pregunta de ¿Cómo se propaga el sonido en los sólidos? Para esto puede funcionar pensar en el funcionamiento del teléfono de vasos, el cual puedo tener a mano para mostrarlo, aunque algunos seguramente lo conocen. Entonces podrían seguro ponerse de acuerdo en que el sonido viaja por el hilo, y podemos discutir el porqué de la observación de Bruno de que el teléfono deja de funcionar si se agarra el hilo con los dedos. Una de las explicaciones posibles es que los dedos detienen el sonido, aunque esto puede ponerse en conflicto haciendo notar que el sonido también se transmite a través del dedo, por ejemplo, colocando un dedo dentro de una oreja y dando golpecitos sobre la mano o incluso sobre el mismo brazo podemos escuchar el sonido a través del dedo. Así tal vez podría surgir la idea de que cuando se agarra el hilo se le impide vibrar y por ello no se escucha el sonido. Podríamos decir entonces que, al menos en los sólidos, el sonido se propaga a través de vibraciones, y esto daría pie para trabajar en la próxima clase con cómo se propaga el sonido en el agua y el aire, así como dar una respuesta, al fin, a si el sonido se propaga o no en el vacío.

Comentarios

1. Esta clase no cuenta con narrativa debido a que no fue simulada.
2. En esta clase pretendí que el desarrollo de las experiencias siga el método POE con un momento para realizar predicciones (momento 2) otro momento para observar (momento 3) y un momento final para explicar (momento 4)

3.2 EVALUACIONES

A causa del poco tiempo para desarrollar las prácticas en forma de simulaciones virtuales no realicé evaluaciones del progreso de los estudiantes. No obstante, pude notar satisfactoriamente que la participación de los estudiantes (simulados) fue notable durante todas las clases demostrando predisposición para el aprendizaje.

4. REFLEXIONANDO SOBRE LAS PRÁCTICAS DESARROLLADAS

4.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS CLASES VIRTUALES

A continuación, apoyándome en las grabaciones de las clases virtuales, voy a realizar un análisis y comparación de lo sucedido en las clases 1 y 3. Elegí estas dos clases para comparar porque considero que son las que mejor reflejan mi aprendizaje de cómo manejar adecuadamente el desarrollo de la clase. Ambas fueron clases participativas aunque pude manejar esa participación de manera mucho más provechosa en la clase 3.

A lo largo del presente análisis rescataré mis aprendizajes entre ambas, principalmente en relación al manejo de las interacciones en el aula, los modos de situarme como docente y de responder frente a las preguntas e intervenciones de los estudiantes.

Para ello, consideraré los cuatro enfoques comunicativos en el aula que describen Mortimer y Scott (2003). Dichos enfoques comunicativos se definen a partir de dos dimensiones: En una primera dimensión los extremos son el enfoque interactivo, involucrando la participación de más de una persona, y el enfoque no interactivo en el cual solamente habla una persona, en general el docente. La otra dimensión se caracteriza por la cantidad de puntos de vista que se consideran (independientemente de cuántas personas hablen) y consiste en un continuo entre el discurso dialógico, en el cual se considera más de una idea o perspectiva, y el discurso autoritativo que involucra un único punto de vista, en general el de los modelos científicos.

De esta forma, combinando estas dos dimensiones surgen cuatro tipos de enfoques comunicativos, los cuales se pueden ver en la Figura 12.

- Interactivo / Dialógico: Cuando estudiantes y docente en conjunto discuten diferentes puntos de vista, plantean interrogantes, posibles soluciones y explicaciones, etc. Este enfoque resulta muy provechoso en un primer momento de la clase para explorar las ideas previas de los estudiantes e involucrarlos con el tema a trabajar.
- No interactivo / Dialógico: Cuando el docente toma la palabra para ordenar las ideas de los estudiantes (o comparar ideas de científicos a lo largo de la historia), resaltando acuerdos y desacuerdos entre sus puntos de vista. Si bien una sola persona toma la palabra se consideran varios puntos de vista.
- Interactivo / Autoritativo: Cuando el docente orienta a los estudiantes a través de preguntas guiadas con el fin de que los estudiantes lleguen a un punto de vista específico.
- No interactivo / Autoritativo: Cuando el docente presenta a los estudiantes un punto de vista específico. Muchas veces es el libro de texto quien presenta el punto de vista de la ciencia, y en ocasiones puede ser un estudiante quien explica a sus compañeros el punto de vista científico.

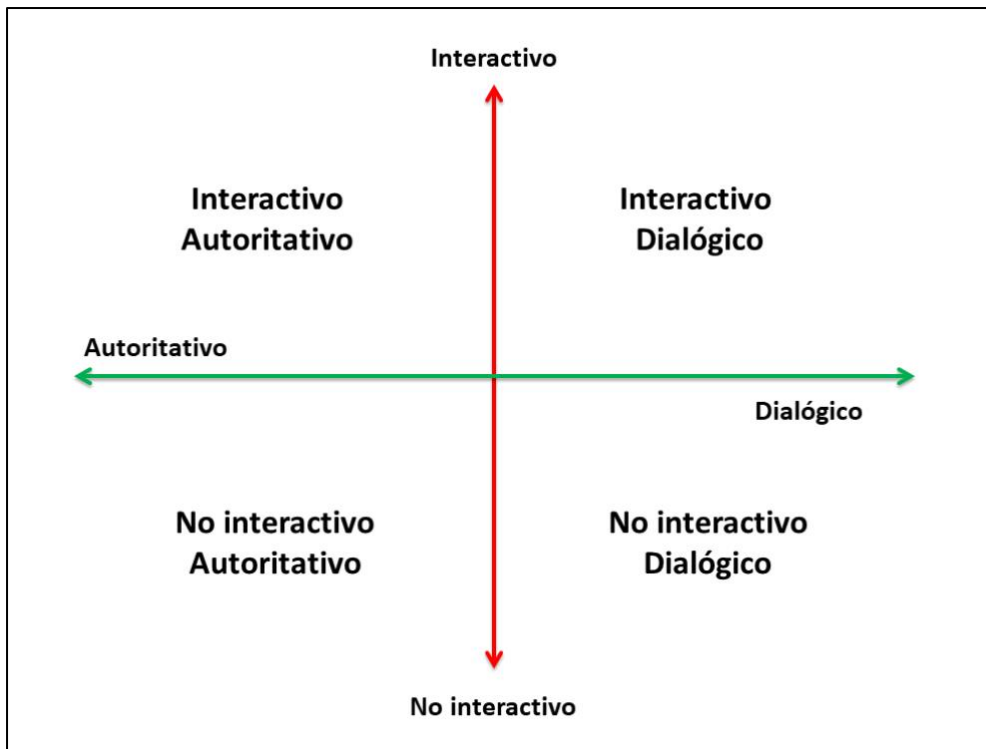


Figura 12: Enfoques comunicativos

Aguiar, Mortimer y Scott (2010) destacan lo fundamental de conjugar los discursos autoritativos y dialógicos en el aula de ciencias. Destacan por un lado que *“la ciencia, incluso las partes más innovadoras y revolucionarias, se basa en el discurso autoritativo que ofrece una visión estructurada del mundo y no es posible apropiarse de las herramientas del razonamiento científico sin guía y asistencia por parte de un maestro u otro experto”* (p.5). Por otro lado resaltan algunas ventajas de un enfoque dialógico inicial:

- Los estudiantes tienen la oportunidad de expresar sus ideas.
- Luego pueden confrontar sus ideas con la perspectiva científica
- Los estudiantes pueden explorar el discurso autoritativo de la ciencia construyendo nuevos significados
- Se legitima la expresión de los estudiantes lo cual puede resultar motivador.

En resumen, los autores expresan que

“Para un maestro, no es suficiente comprometer a sus estudiantes en un discurso sobre sus puntos de vista cotidianos de los fenómenos a través de un enfoque dialógico; siempre está la responsabilidad adicional y central de introducir la perspectiva científica a través de un enfoque autoritativo” (p.22)

Justamente el logro o no de dicha articulación entre los discursos dialógicos y autoritativos es lo que distinguió a las clases 1 y 3 de mis prácticas. Durante la clase 1 el discurso fue exclusivamente interactivo / dialógico, en el cual mi participación era bastante reducida limitándome a hacerles preguntas a los chicos y solo en

pocas ocasiones a ordenar lo que ellos decían. Si bien en una primera parte fue un punto fuerte al crearse un ambiente cómodo para las interacciones entre estudiantes que permitió que expresen y pongan en discusión sus ideas, esta dinámica se extendió demasiado con lo cual empezaron las preguntas “¿qué tenemos que hacer?”, los “díganos usted profe”, demandando respuestas a las preguntas. A esto se suma el hecho de que la clase no tuvo cierre alguno con lo que todas estas ideas que fueron aportando e inter-animando los chicos quedaron en el aire.

Frente a las preguntas de los estudiantes hubo un abuso por mi parte del recurso ¿El resto qué piensa?, el cual busca devolver la pregunta a la clase, lo cual por supuesto fue notado por los estudiantes. En cambio, pudo haber sido adecuado incorporar otros recursos que tienen el mismo efecto de devolver la pregunta cómo parafrasear la pregunta buscando aclararla o afinarla para el resto de la clase, repreguntar de otro modo, o incluso ensayar una respuesta parcial para orientar a los estudiantes. (Ver en la sección 2.3.6 Las observaciones, los distintos modos de responder de la docente a las preguntas y comentarios de los estudiantes)

A modo de ejemplo, a continuación describo un momento de dicha clase:

Luego de identificar las diferencias entre los sonidos y asociarlos a las habitaciones en que se produjeron, varios asociaron la habitación con azulejos a los ruidos fuertes y la habitación anecoica con los ruidos débiles. Nicolás B. pregunta *¿Pero por qué?* (en realidad ya venía preguntando por qué a todos los comentarios de los otros chicos) a lo que devuelvo la pregunta a la clase mediante un *¿El resto por qué piensa que es así?*

Entonces Luciano y Regina dijeron que es lo mismo que sucede en los baños que uno canta y se escucha con mucho eco o ruido. Regina agregó además que *“pasa lo mismo cuando uno tira la cadena, no es lo mismo cuando uno tiene la puerta cerrada del baño, que te aturde, que si vos abrís la puerta, no te aturde, es como que el sonido se va por la puerta”*. Este comentario no lo tuve en cuenta en el momento y después de un breve silencio Nicolás B. volvió a preguntar *¿Profe, y por qué suena tan distinto?* Empecé respondiendo de nuevo con *¿El resto que piensa?*, aunque al darme cuenta que estaba abusando de ello retome lo que explicaban Luciano y Regina, preguntándole a Regina *¿Por qué lo comparás con el baño? ¿Qué característica tiene el baño?* Entonces el diálogo continuó:

Regina: *Y porque el baño tiene todas las paredes con azulejos, entonces por eso que si uno canta ahí no es lo mismo que si canta en el cuarto que está la pared de yeso*

Yo: *Bien, o sea que la pared, según vos, tiene algo que ver con que se escuche así, como que retumbe mucho o que no retumbe no?*

Regina: *Claro, si aparte en otra habitación están los muebles también*

Yo: *Bien, ¿y por qué piensan entonces que en la segunda habitación, la que tiene como los quesos o las esponjas no retumba? ¿Qué tiene de diferente ahí?*

Regina: *Y el material que recubre la pared*

Luego de esto, Enrique intervino comparando con que al golpear algo liso y duro se escucha más fuerte que golpeando algo suave

Este habría sido un buen momento para frenar la discusión, ordenar las ideas, preguntar si el resto de los chicos están de acuerdo y hacer un cierre de lo hablado quizá introduciendo autoritativamente (siempre considerando las palabras de los estudiantes) el concepto de reflexión del sonido. Sin embargo, continué haciendo preguntas y esperando que todas las ideas salgan de la boca de los chicos, lo que generó confusión, los chicos continuaron diciendo cosas sin saber bien para qué, o para intentar decir lo que yo esperaba escuchar.

A su vez, me parece importante destacar algunas cuestiones de este fragmento que pasan desapercibidas en la transcripción:

- El ritmo del diálogo era bastante lento, con muchos silencios entre medio
- Los chicos se mostraban agotados o aburridos con las continuas preguntas que yo hacía, sumado a la lentitud de los diálogos.
- Yo mismo me mostraba poco situado en el rol de docente, hablando siempre en un mismo tono, como si estuviera desgastado, frecuentemente teniendo las manos en la cara. Esto último me lo marcaron en dos simulaciones mis compañeros aunque no pude notarlo tanto hasta que vi las clases grabadas y pude mejorarlo para la última simulación. Esto muestra también las potencialidades de poder observar nuevamente las propias clases y de que otros puedan verlas y marcar los puntos a mejorar.

En la tercera clase hubo varias diferencias:

- Comencé la clase retomando los dibujos que los chicos habían hecho en la clase pasada, haciendo ver las similitudes y diferencias entre las producciones de cada uno. De esta manera el enfoque comunicativo era no interactivo / dialógico.
- Luego, mediante las preguntas “¿Ustedes (*Maxi y Lucho*) están de acuerdo con lo que dibujaron los otros?” y “¿El resto tiene alguna explicación para lo que dibujó *Lucho*?” hice hablar a los chicos con el fin de que debatan sus ideas e intenten llegar a un acuerdo. Así el enfoque comunicativo varió a uno interactivo / dialógico.
- A continuación introduje los conceptos de Emisor, Medio y Receptor autoritativamente por medio de un mapa conceptual, a partir de lo cual los chicos hicieron nuevas preguntas y también fue un punto de partida para empezar a trabajar con los medios por los que se propaga el sonido.
- Pude realizar un cierre de la clase muy adecuadamente, con tiempo, ordenando las ideas trabajadas y dejando consignas claras para los estudiantes.

En resumen, si bien en ambas clases fue notable la participación de los estudiantes y la inter-animación de ideas, esto fue mucho más fructífero en la tercera clase debido a que pude manejar de mejor manera la clase, situándome mejor en el rol de docente para dirigir la clase lo cual se notó también en que me sentí mucho más cómodo y el ritmo de la clase fue mucho más dinámico.

Otra cosa que sucedió en la tercera clase y que me parece súper importante de destacar es que tuve que cambiar sobre la marcha el plan original. Esto fue así por algunas preguntas de los chicos que no había previsto en relación a la dirección de propagación del sonido, (tema que también en la clase anterior había generado dudas). Por ejemplo, cuando yo estaba explicando el mapa conceptual y cerrando el tema de cómo se produce el eco (en particular cuando se escuchan varios ecos), Enrique preguntó: “¿Cómo hace el sonido para saber qué parte tiene que rebotar en una montaña y qué parte en otra?” de modo que se terminó trabajando un tiempo importante de la clase con el interrogante de si el sonido se propaga en una dirección exclusivamente (o más que en otras) o si lo hace en todas direcciones.

En esta situación, era imposible realizar las actividades que tenía previstas en el tiempo que quedaba por lo que fui orientando la clase (lo más que pude) hacia el tema de los medios por los que se propaga el sonido, que era el tema que quería trabajar. Esto también me costó porque las intervenciones de los estudiantes llevaban muchas veces la clase hacia otros lados y me costaba trabajo retomar el control. Todo esto plantea el problema de cómo reaccionar ante las preguntas de los estudiantes, a los no entiendo, a los por qué, profe?, y demás intervenciones de los estudiantes.

A su vez, me parece importante analizar brevemente la naturaleza de los cuestionamientos de los estudiantes en las clases. A rasgos generales, es posible dividir estas preguntas entre aquellas que buscan obtener información (como los ¿Por qué?), preguntas de procedimiento que surgen de dudas acerca de cómo proceder para realizar una actividad o de no entender qué es lo que se está haciendo o hay que hacer, y las preguntas “de asombro” o “maravillosas” que surgen de intentos de los estudiantes de comprender alguna información o concepto, planteando nuevas situaciones o proponiendo nuevos contextos, resaltando contradicciones, buscando anomalías, etc.

Si bien todas estas categorías de preguntas estuvieron presentes en cierta medida en cada clase, puedo notar que en las primeras simulaciones eran muy frecuentes las preguntas de procedimiento, principalmente generadas porque no era claro que se estaba haciendo en cada momento, o incluso que tenían que ver ciertas actividades con la materia. En cambio, durante las últimas clases eran más frecuentes las preguntas “de asombro”. A modo de ejemplo, algunas de ellas fueron las siguientes:

- *Si yo grito en una montaña y escucho el eco. ¿Otra persona que esté cerca también lo va a escuchar?*

- *¿Puede salir el sonido de una habitación completamente cerrada?*
- *¿Puede un sonido viajar hasta la luna, rebotar y generar eco?*
- *¿La bomba atómica se escuchó en la luna?*
- *¿Por dónde sale el sonido de las personas que hablan con la boca cerrada?*

En particular estos tipos de preguntas pueden descolocar al docente si no está preparado para ella y es difícil saber cómo responder de la mejor forma a ellas, por lo que es importante informarse de las preguntas más comunes que suelen hacerse los estudiantes para estar preparado cuando esas preguntas surjan. Igualmente siempre puede y seguramente habrá preguntas inesperadas por lo que la experiencia del docente juega un papel importante para afrontarlas.

Como explican Aguiar, Mortimer y Scott (2010), las preguntas o comentarios de los estudiantes pueden apartarse de lo esperado generando una tensión entre el plan de enseñanza del docente y las demandas de los estudiantes. En esta situación, el docente debe optar entre tomar la pregunta y cambiar el rumbo de la clase, o bien descartarla y continuar con lo planificado, dilema frente al cual no hay una manera única y correcta de responder. Para ello el docente *“tiene que considerar su respuesta en el contexto de las interacciones en curso, y tomar en cuenta muchos factores tales como el papel de la pregunta en relación con la estructura explicativa, (...) la existencia de ideas de sentido común subyacentes a la pregunta y el nivel de posibles explicaciones científicas”*. (pp. 21 y 22). De todas maneras, como ya mencioné resulta muy necesario estar preparado para responder de la mejor forma ante estas situaciones imprevistas, y para ello es fundamental saber desprenderse del guion conjetural y estar abierto a modificar el plan tanto como sea necesario durante la marcha.

5. CONCLUSIONES

El presente informe reflejó mi experiencia de aprendizaje durante los dos últimos años en el marco de las materias Didáctica Especial y Taller de Física y Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza. En particular, cursar Didáctica en el año 2019 representó para mí un enorme cambio de mentalidad, en la forma de reconocermelo como docente y de lo que es “dar” clases.

En ese año tuve un aprendizaje enorme acerca de, entre otras cosas, cómo planificar las clases, trabajando a partir de las ideas previas de los estudiantes y cómo aprovechar toda la potencialidad de las experiencias de laboratorio, las TICs, y la Historia de la Ciencia. La continuidad entre la Didáctica y MOPE permitió que durante este último año pueda poner estos conocimientos en práctica en el contexto de un aula (virtual), lo cual no resultó para nada sencillo.

Cuando comenzó el año tenía muchas expectativas y temores por las prácticas, principalmente tenía dudas de si estaba preparado para estar frente a una clase. La pandemia resultó un desafío tanto para los docentes de MOPE como para los docentes en formación y nos replanteó todas las expectativas. Sin duda nos hizo falta el contacto real entre compañeros en el aula y las juntadas después de las clases, lo cual no pudo ser suplido por las clases virtuales. A pesar de ello y de que no fue lo mismo hacer simulaciones de prácticas virtuales que las clases en un aula con alumnos de secundaria que todos esperábamos en marzo, considero que la experiencia de cursar MOPE en este contexto excepcional me dejó aprendizajes muy valiosos y ahora me siento mucho más preparado para dar clases en un aula de secundaria que lo que estaba en marzo del año pasado.

Algunos de los principales aprendizajes que me llevo de la materia son:

- Logré apropiarme del guion conjetural y la narrativa como herramientas de escritura que resultan muy útiles para la planificación, preparación y reflexión de las clases. En particular el proceso de escribir guiones conjeturales me ayudó muchísimo, no solo para planificar las clases, sino como preparación y ejercicio de imaginación. El tiempo y esfuerzo dedicado a su escritura y reescritura estuvo muy relacionado con qué tan cómodo y preparado me sentí en cada clase. También el saber dejar a un lado el guion conjetural cuando comienza la clase y abrirme a cambiar mis planes cuando sea necesario fue un aprendizaje importante.
- Comprendí al currículum como el proceso y resultado de las decisiones de múltiples actores, entre los cuales los docentes y estudiantes son el último eslabón: los docentes tomando numerosas decisiones tales como: qué contenidos seleccionar, qué objetivos plantear, cómo secuenciarlos, que actividades utilizar para trabajarlos, cómo llevar a cabo las actividades, organizar los tiempos de la clase, y cómo evaluar los aprendizajes, mientras que los estudiantes a través de sus preguntas, su disposición a aprender cada contenido, para realizar las actividades, etc.

- En Didáctica había aprendido la importancia de promover un ambiente áulico favorable para la interacción entre estudiantes entendiendo que el intercambio de ideas trabajando de forma colaborativa es fundamental para la construcción de conocimiento. En MOPE logré no solo que en las clases ocurran dichas interacciones, sino que también aprendí a hacerlo sin dejar de lado mi tarea como docente de dirigir la clase, y aprovechando el potencial de las transiciones entre discursos dialógicos y autoritativos, que había aprendido a identificar durante la Didáctica.
- Aunque no pude estar frente a una clase con estudiantes de secundaria reales siento que las simulaciones me ayudaron a sentirme más desenvuelto y preparado para cuando me toque dar clases en un aula de secundaria. A su vez a causa de la virtualidad obligada me llevo muchas herramientas y aprendizajes para desempeñarme de la mejor forma en un contexto de clases virtuales.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar, O. G., Mortimer, E. F., & Scott, P. (2010). Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(2), 174-193.
- Alterman, N. (2008). La construcción del currículum escolar. Claves de lectura de diseños y prácticas. *Páginas, revista de la Escuela de Ciencias de la Información de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba*, 6, 115-128.
- Bombini, G. & Labeur, P. (2013). Escritura en la formación docente: los géneros de la práctica. Bogotá: Enunciación, Vol 18, No 1.
- Chin, C., & Brown, D. (2002). Student-generated questions: A meaningful aspect of learning in science. *International Journal of Science Education*, 24, 521-549.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1999). Las ideas de los niños y el aprendizaje de las ciencias. En *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. (pp 19-30). Ediciones Morata
- Gvirtz, S., & Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza* (Vol. 1). Buenos Aires: Aique.
- Limón, Margarita & Carretero, Mario. (1997) Las ideas previas de los alumnos. ¿Qué aporta este enfoque a la enseñanza de las ciencias?. En Mario Carretero. *Construir y enseñar las Ciencias Experimentales*. (pp. 19-46). Argentina: Aique
- Mantyla, T. y Nousiainen, M. (2013). Consolidación de los conocimientos temáticos de los profesores de física previos al servicio mediante reconstrucciones didácticas. Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. 2011. Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Aprendizajes y Contenidos Fundamentales: Educación Obligatoria. Ciencias Naturales.
- Petrucci, Diego & Ure, José Ernesto. (2014). Conceptos estructurantes de la Física. Aportes de la Didáctica Específica a la enseñanza. En Mónica Insaurralde (coord.) *Ciencias Naturales. Líneas de acción didáctica y perspectivas epistemológicas*. Buenos Aires: Noveduc libros.
- Sampedro, J. (2005). Cómo salvarse de un tsunami, *Diario El País*, España, 9 de enero de 2005.
- Saura Llamas, O. y De Pro Bueno, A. (1999). ¿UTILIZAN LOS ALUMNOS ESQUEMAS CONCEPTUALES EN LA INTERPRETACIÓN DEL SONIDO?. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Educación. Universidad de Murcia. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 193-210
- Welti, Reinaldo (2005). La física del Tsunami. Ondas superficiales en el agua. *Revista de Enseñanza de la Física*. Vol. 18, Nº 1, 2005, pp. 83-92
- White, R., & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London and New York: The Falmer Press.

7. ANEXOS

ANEXO 1

Dibujos del eco realizados por los estudiantes (Clase 2)



Figura 13: Dibujo del eco realizado por Maximiliano

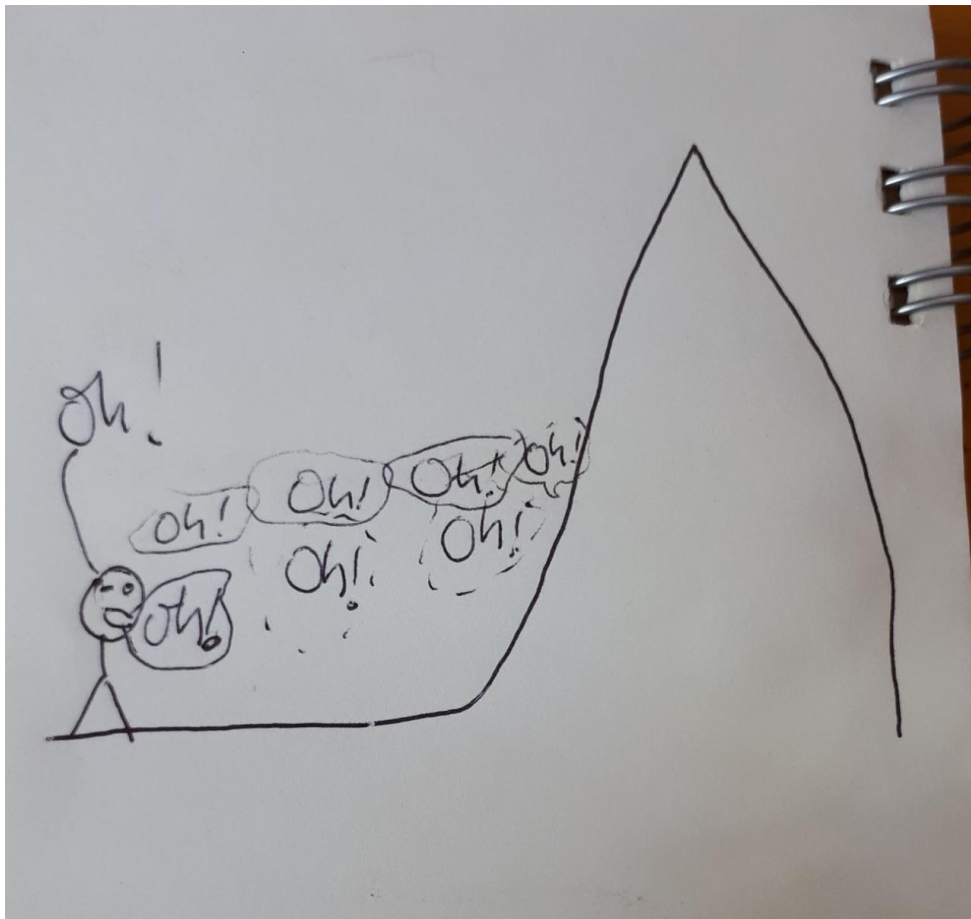


Figura 14: Dibujo del eco realizado por Enrique



Figura 15: Dibujo del eco realizado por Luciano



Figura 16: Dibujo del eco realizado por Regina

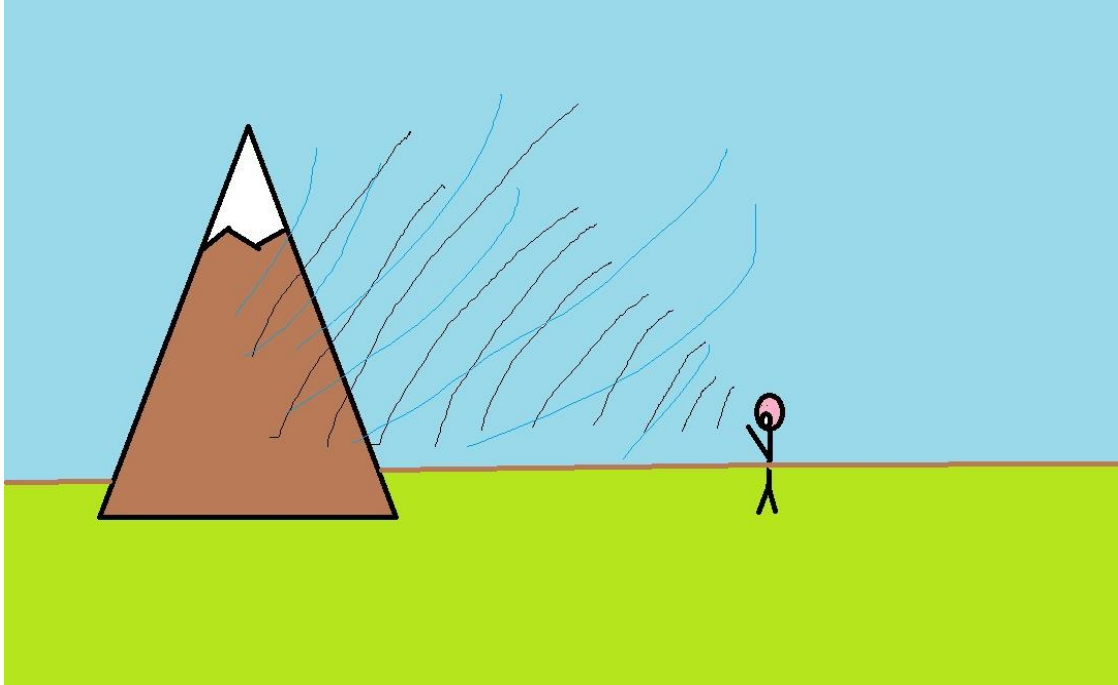


Figura 17: dibujo del eco realizado por Nicolás G.

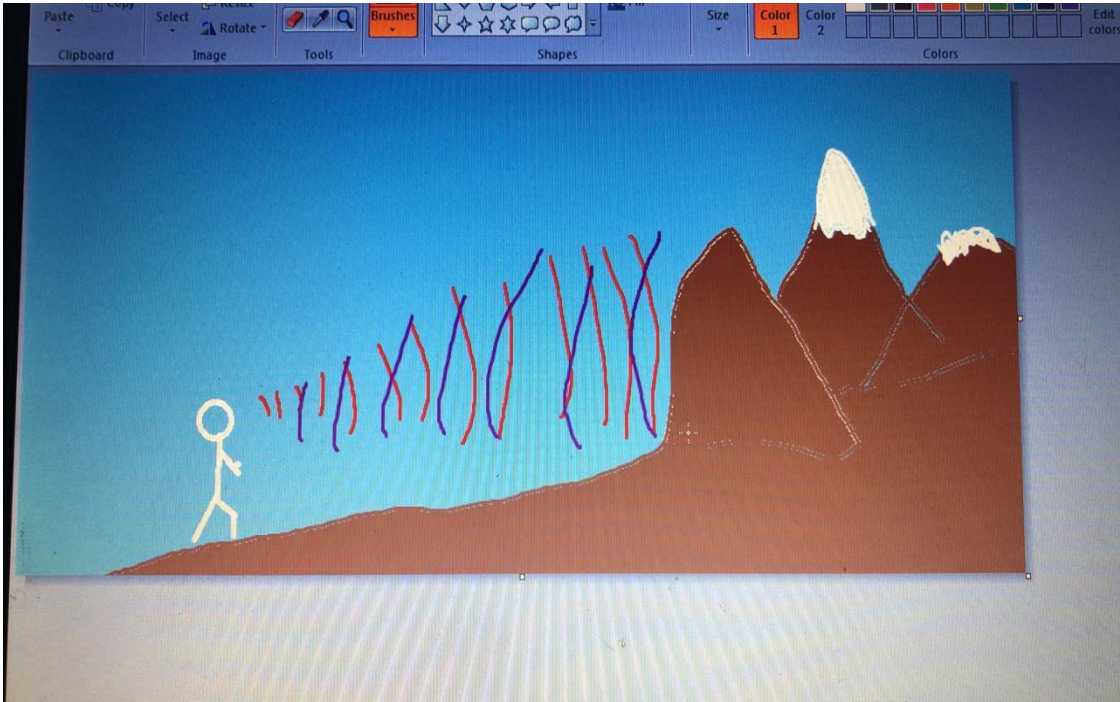


Figura 18: dibujo del eco realizado por Andrés

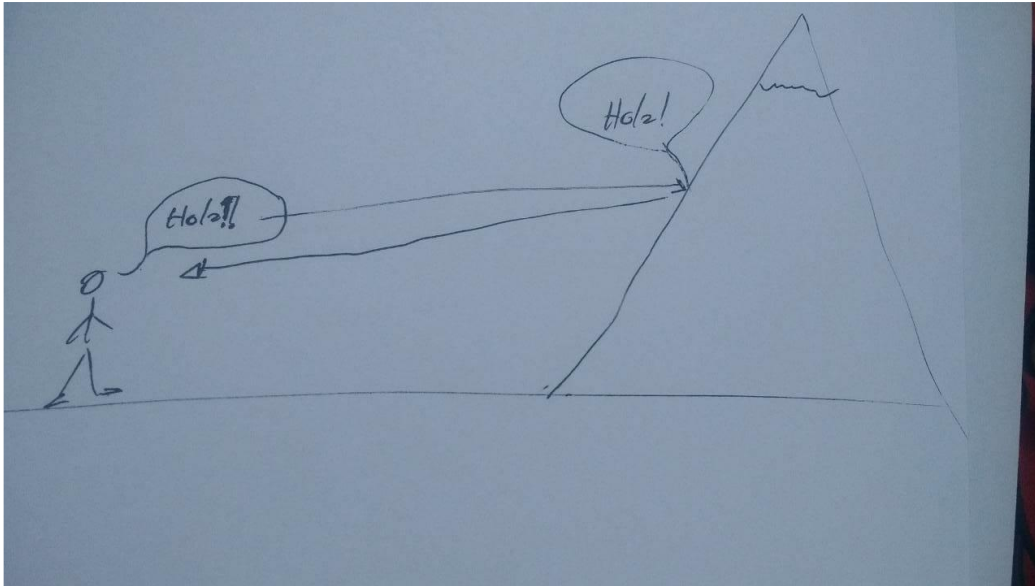


Figura 19: dibujo del eco realizado por Nicolás B.

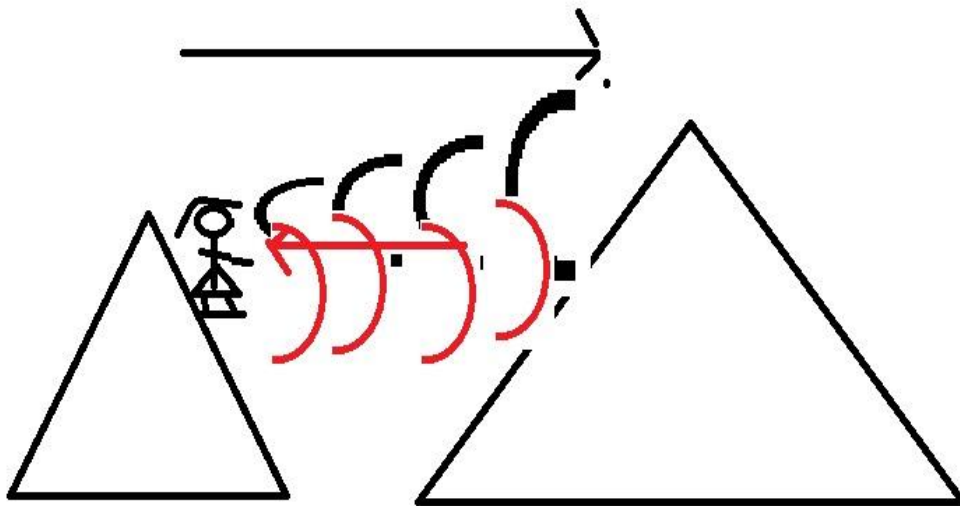


Figura 20: dibujo del eco realizado por Bruno

ANEXO 2

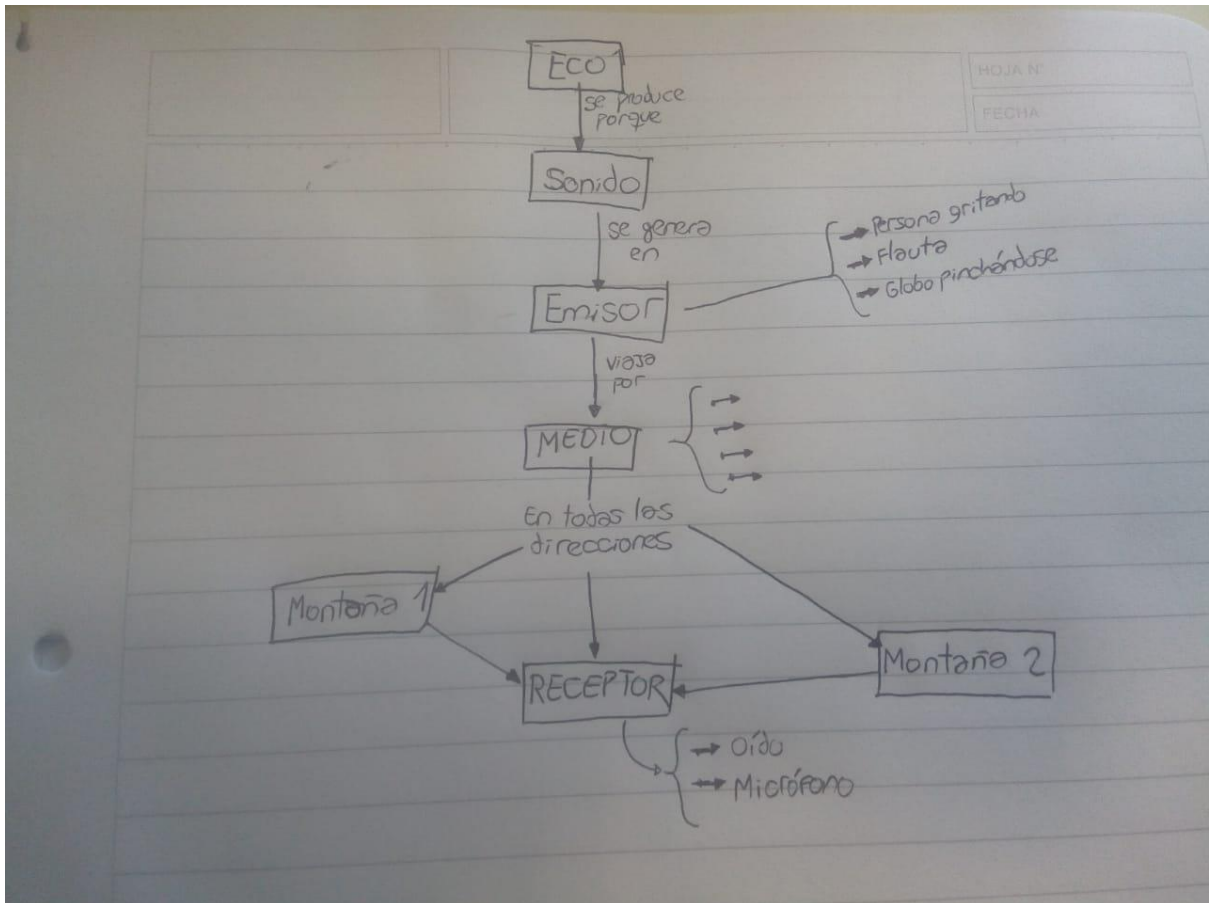


Figura 21: Mapa conceptual presentado en la clase 3