



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: Ondas Mecánicas

Salvador, Maximiliano Martín

Marzo 2021

DOCENTES:

Dr. Coleoni, Enrique

Lic. Baudino, Nicolás

Prof. Danielo, Bruno



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Resumen

El presente informe da cuenta del avance que se dio en la materia Metodología, Observaciones y Prácticas de la Enseñanza correspondiente al cuarto año de la carrera de Profesorado de Física en la Facultad de Matemática, Física, Astronomía y Computación, a lo largo del año 2020. En el se relata el desarrollo de la materia a lo largo del año así como mi aprendizaje personal a cada paso.

Las prácticas docentes tuvieron como tópico los contenidos de ondas mecánicas y sonido orientadas a un nivel de primer año de la escuela secundaria. Debido a un contexto de aislamiento por la pandemia de COVID-19 la modalidad cambió de ser prácticas presenciales a ser simulaciones virtuales

Palabras claves: Ondas – Sonido – Práctica docente – MOPE

Abstract

The present report gives an account of the progress made in the “Methodology, Observations and Teaching Practices” course, which corresponds to the fourth year in the Physics Professor degree in the Faculty of Mathematics, Physics, Astronomy and Computation throughout the year 2020. In it the development of the course is related, as well as my own personal learning at each step of the way.

The teaching practices had mechanical waves and sound as their topic directed at a first year of highschool level. Because of a context of isolation due to the COVID-19 pandemic, instead of in-person practices there were virtual simulations.

Keywords: Waves – Sound – Teaching Practice – MOPE

Clasificación:

01.40.-d Education

01.40.Di Course design and evaluation

01.40.Ej Science in elementary and secondary school

01.40.ek Secondary school

01.40.jc Preservice training

01.40.gb Teaching methods and strategies.

01.40.Ha Learning theory and science teaching.

Dedicatoria

A la Yaya y al Abi
gracias por su permanente optimismo y por
siempre estar presentes aunque sea a la
distancia.

A mis padres
por bancarme aunque el camino resultó
más largo de lo que esperábamos, gracias.

A mis hermanas
Llegar no es fácil y no es rápido, ¡pero sí
que es satisfactorio! Nunca se rindan.

Agradecimientos:

A mis compañeros que durante toda esta trayectoria me han impulsado a seguir adelante hasta acá, en particular gracias Tulio, Nico y Bruno.

A los profesores que a lo largo de mi vida me dejaron marcado, gracias Laura Pezzatti, Mayte Juan, Viviana Ramírez, Viviana Zimmerman, Laura Buteler, Nicolás Velasco, Enrique Coleoni y Nicolás Baudino.

Índice

Introducción.....	2
Etapas de la Práctica.....	4
Etapa Pre-activa.....	7
Marco inicial.....	7
Currículum.....	7
Guion Conjetural.....	10
La institución y los sujetos.....	14
La institución.....	14
La docente.....	14
Los estudiantes.....	15
Observaciones.....	15
El instrumento de observación.....	15
Las observaciones.....	20
Conclusiones de las observaciones.....	23
Preparación de la práctica.....	25
Revisión de contenidos.....	25
Currículum.....	28
Selección de contenidos.....	29
Ideas Previas.....	31
Planificación.....	32
Etapa activa.....	40
Guiones y narrativas.....	42
Narrativa – Clase de prueba.....	42
Guion conjetural – Clase 1.....	44
Narrativa – Clase 1.....	48
Guion conjetural – Clase 2.....	50
Narrativa – Clase 2.....	53
Guion conjetural – Clase 3.....	56
Narrativa – Clase 3.....	59
Guion conjetural – Clase 4.....	61
Apreciación final.....	65
Evaluación.....	69
Conclusiones.....	70
Bibliografía.....	73

Introducción

En este informe relato el desarrollo de la materia Metodología, Observaciones y Prácticas de la Enseñanza (MOPE) correspondiente al cuarto año de la carrera de Profesorado de Física en la Facultad de Matemática, Física, Astronomía y computación (FAMAF), a lo largo del año 2020. En el recuento los eventos que, junto con mis compañeros, atravesamos a lo largo del año en esta materia. Al finalizar cada sección presento qué cosas aprendí o a qué conclusiones llegué luego de haber realizado esas actividades.

Organizo este informe en diversas secciones, ordenadas cronológicamente. En primer lugar presento, a grandes rasgos cuáles fueron las dos etapas principales de las prácticas sobre las que escribo en mayor profundidad en los títulos siguientes. Aquí incluyo líneas temporales con el objetivo de ordenar los eventos en el tiempo y una breve descripción sobre qué incluye cada momento.

En segundo lugar, escribo sobre la etapa pre-activa, donde detallo los conceptos que trabajamos antes de realizar las prácticas. Estos incluyen cómo interpretar y utilizar un Currículum; qué es, cómo se hace y para qué sirve un Guion Conjetural; qué información pude obtener sobre la institución en la que serían mis prácticas; cómo realizar observaciones a través de diseñar un instrumento que las ayude y potencie; finalmente, qué información pude obtener gracias a estas observaciones.

En tercer término describo la preparación que realicé antes de pasar a la etapa activa de mis prácticas. Si bien esto también forma parte de la etapa pre-activa, considero que merece su propia sección tanto por su volumen como por su relación más estrecha con la etapa activa. Inicia cuando se me asignan los contenidos que se espera que yo trabaje y finaliza con la concreción de una Unidad Didáctica tentativa.

La cuarta sección es sobre la etapa activa, donde presento los textos fundamentales que escribí durante la realización de las prácticas para las clases que dicté. Cada una de las clases cuenta con un Guion Conjetural, diseñado antes de que sucediera la clase, y una Narrativa escrita inmediatamente después.

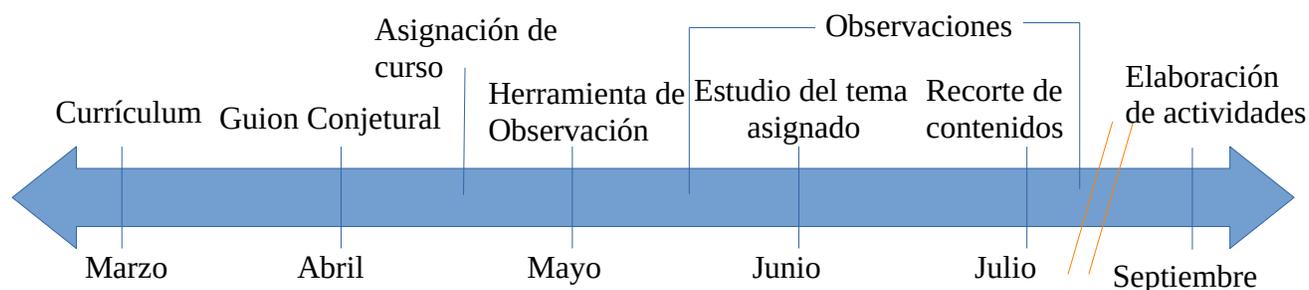
Además, a continuación incluyo un apartado en el que comparo mi peor clase con la mejor para entender mejor cuáles fueron mis mayores errores y así poder hacer una mejor autocrítica de mis resultados. Finalmente, hago un comentario sobre la evaluación a los estudiantes, la cual no pudo llevarse a cabo.

Este fue un año peculiar, ya que estuvo atravesado por el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio determinado a nivel nacional como estrategia para reducir el impacto de la pandemia de COVID-19. Esto resultó en que la gran mayoría de nuestras interacciones con docentes y compañeros fueran utilizando plataformas virtuales y además nos quitó la posibilidad de interactuar con un grupo de estudiantes de nivel secundario, como habríamos querido. En un principio se mantuvo la esperanza de que la pandemia se solucionara a tiempo para las prácticas, razón por la cual se nos asignó un curso para observar, pero eventualmente la realidad nos superó y se tuvo que descartar esa idea.

Esto causó que la etapa activa de las prácticas, que normalmente se realizaría en persona en una escuela secundaria con estudiantes reales, fuera reemplazada. En su lugar efectuamos una serie de simulaciones utilizando plataformas virtuales. Estas simulaciones consistieron en que uno de los estudiantes de MOPE tome el lugar del docente dictando la clase que hubiera preparado y tanto los compañeros como los docentes de MOPE tomen el lugar de estudiantes imaginando cómo responderían chicos de la edad correspondiente. Este ejercicio nos permitió reflexionar nuestro papel como docentes, ejercitar especialmente nuestro dominio sobre las Tecnologías de la Informática y la Comunicación (TICs) y mejorar nuestra capacidad para ponernos en el lugar de los estudiantes.

Etapas de la Práctica

El contenido de este informe estará dividido en dos períodos: uno anterior al inicio de las simulaciones al cual llamaré Etapa Activa y uno durante las mismas, la Etapa Activa. En esta sección presento una línea cronológica de los eventos importantes que sucedieron en cada fase, los cuales profundizaré en las secciones siguientes.



Dibujo 1: Línea temporal, Etapa Pre-Activa

La etapa pre-activa incluye todas las preparaciones que tuvimos antes de empezar con las simulaciones, que constituyen la etapa activa. Empieza en Marzo con el inicio de las clases, recordando elementos de la materia anterior y ampliándolos. Primero trabajando sobre los Documentos Curriculares y el concepto de Currículum y cómo puede afectar nuestras clases, pero a su vez cómo nosotros también podemos afectarlo.

Continuando recuperando elementos de la materia anterior, revisitamos las Ideas Previas de los estudiantes. Así descubrimos el Guion Conjetural como herramienta para explorar más en profundidad estas Ideas Previas y cómo podrían interactuar con las actividades que trabajemos.

Luego me fue asignado un compañero como par pedagógico, con la intención de que trabajemos entrecruzadamente preguntándonos y respondiéndonos entre nosotros a todas las dudas que nos surgieran y discutiendo nuestras ideas entre nosotros. A ambos se nos asignó divisiones distintas de un mismo año, docente e institución. Lo primero que hicimos fue buscar caracterizar la institución, al docente y al grupo de estudiantes con los que trabajaríamos.

A continuación, entre todos armamos colaborativamente una herramienta que utilizaríamos para realizar observaciones en nuestros respectivos cursos con el objetivo de conocer mejor

a la docente, al grupo de estudiantes, a la institución y a las condiciones que la virtualidad imponía sobre las clases. Cuando estuvo terminada, dimos inicio a las observaciones en la medida en que permitió la cuarentena. En mi caso esto significó acceder al Aula Virtual del curso donde pude ver las tareas que la docente propuso y las respuestas de los estudiantes así como grabaciones de las escasas clases virtuales que mantuvieron.

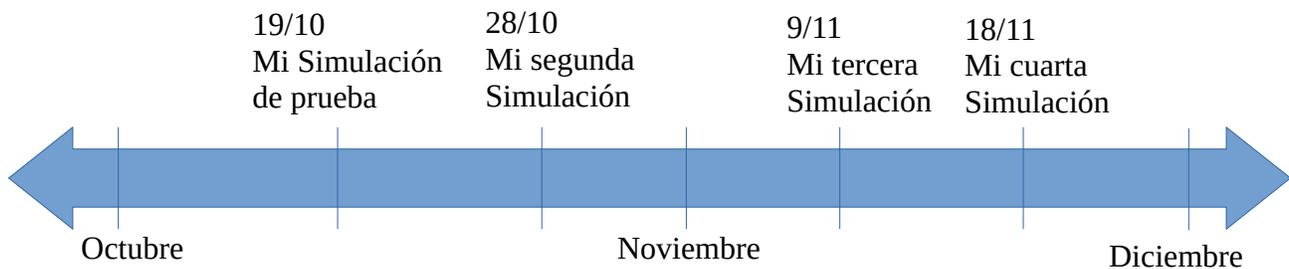
En paralelo a las observaciones, los docentes del curso donde realizaríamos las prácticas nos asignaron el tema que nos correspondería dictar. Sabiendo esto, estudiamos este contenido con mucha más profundidad que la que terminaríamos dictando. Con esto cada uno preparó una presentación para nuestros compañeros de MOPE, donde explicamos lo estudiado. Esta información sirvió para luego realizar un recorte de los contenidos y secuenciarlos de la forma en que consideremos óptima para ser vista en el aula.

Inició el receso invernal en la Universidad y se detuvieron las clases de MOPE. Utilizamos este tiempo para un número de tareas que nos ayudarían cuando finalizara el receso. Por un lado continuamos las observaciones virtuales, ya que el colegio secundario aún tendría unas semanas más de clase antes de sus vacaciones. Por el otro investigamos qué ideas previas suelen tener los estudiantes sobre los contenidos que habíamos seleccionado. Además empezamos a buscar y pensar actividades que podamos aprovechar para planificar nuestras clases.

Al terminar el receso se nos informó a los cursantes de MOPE que no realizaríamos nuestras prácticas en un curso real con estudiantes de secundario. En cambio realizaríamos una serie de simulaciones entre nosotros, manteniendo los contenidos que se nos habían asignado y imaginando que nuestros alumnos mantienen el mismo año de escolarización.

Durante este último espacio de tiempo antes de iniciar las simulaciones nos dedicamos a terminar nuestras preparaciones. Así intensificamos la búsqueda de actividades que a la vez trabajaran las ideas previas que esperábamos encontrar y pudieran utilizarse en el marco de la virtualidad. También intentamos esquematizar cómo estarían conectadas estas actividades en nuestras clases.

La etapa Pre-Activa de nuestras prácticas finalizó en octubre cuándo empezamos a realizar las simulaciones.



Dibujo 2: Línea temporal, Etapa Activa

La fase activa de las prácticas resultó en una serie de simulaciones de clase, donde tomábamos turnos para hacer las veces del docente mientras nuestros compañeros y los profesores hacían de estudiantes. En total tuvimos 1 simulación de prueba de una primera clase para ver cómo funcionaba el esquema de trabajo y luego algunos tuvimos 3 simulaciones mientras que otros compañeros tuvieron 4.

Cuándo uno estaba simulando en la posición de docente, los otros se comportaban como consideraran que actuarían los estudiantes realmente. Siempre teniendo en cuenta la edad y los conocimientos previos que tendrían estudiantes de ese año de escolarización.

En un principio asumí que esta actuación como estudiantes tenía como único propósito el de proveer al docente simulado de un curso al que dirigir su clase. Pero luego me dí cuenta de que era un ejercicio muy útil para el resto de nosotros también. De esta forma ponía en práctica nuestra capacidad de empatía y de poder imaginarnos qué pensarán los estudiantes cómo respuesta a situaciones muy variadas. Esta capacidad es justamente la parte central de planificar una clase que resulte efectiva para todos los estudiantes.

Para cada una de nuestras simulaciones como docentes tuvimos que tener las clases completamente planificadas por escrito. Luego llevar adelante lo planificado, midiendo los tiempos con el reloj. Y, al finalizar el encuentro virtual, escribir una narrativa de las cosas que percibimos durante la clase que salieron bien o que salieron mal o que nos sorprendieron, cualquier cosa que nos parezca pertinente recordar.

Etapa Pre-activa

En esta sección detallo los conceptos que trabajamos antes de realizar las prácticas. Explico qué es cada elemento, que actividades atravesamos respecto de cada uno y que aprendizajes encontré yo en estas.

Empiezo con el Marco Inicial teórico que representa los conceptos que trabajamos antes de que se nos asignara un curso. Esto incluye cómo interpretar y utilizar un Currículum; y qué es, cómo se hace y para qué sirve un Guion Conjetural.

Continúo, luego de la asignación de mi curso, explicando qué información pude obtener sobre la institución en la que serían mis prácticas; sobre la docente que me permitiría reemplazarla durante el mes de prácticas; y sobre los estudiantes a quienes estarían dirigidas mis clases.

Finalmente discuto las observaciones: cómo realizarlas a través de diseñar un instrumento que las ayude y potencie; qué información pude obtener gracias a estas observaciones; y que conclusiones rescato.

Marco inicial

Antes de las prácticas, antes de las observaciones, incluso antes de tener asignado un curso, fue apropiado delinear un contexto que explicara y justificara el uso de las herramientas que utilizaríamos durante el resto del año. El foco estuvo puesto en 2 elementos: El Currículum, que ya habíamos estudiado el año anterior pero revisitándolo con una nueva perspectiva; y el Guion Conjetural, una forma de expandir nuestra planificación más allá de la Unidad Didáctica que utilizamos el año anterior.

Currículum

La primera herramienta que trabajamos fue el Currículum, el documento provincial que detalla la carga horaria correspondiente a cada materia de cada año de escolarización, así como todos los contenidos y objetivos de aprendizaje que el Estado pretende que los estudiantes aprendan al finalizar cada año. Sobre este tema realizamos varias actividades.

La primer actividad consistió en leer noticias referidas a cambios en los documentos curriculares de distintos países y cómo la sociedad reaccionaba a estos. Luego de leerlos actuamos una discusión con parte del curso tomando el lugar del Estado buscando recortar horas de física del currículum de un secundario y la parte en el rol de los profesores de física defendiendo la asignación horaria actual, pidiendo que no se modifique.

Antes de esta actividad pensaba que los cambios en el currículum son autoritativos, inapelables y que respondían puramente a decisiones políticas, como las leyes. Después de esta actividad entendí que los cambios responden a un balance de fuerzas y opiniones de distintos sectores: Políticos, docentes, psicopedagogos, instituciones de educación y el conjunto de la sociedad. Los cambios pueden ser y son discutidos por estos sectores, a veces consiguiendo modificaciones. Corre por mi cuenta estar atento a estos cambios y hacer lo posible por modificarlos hacia lo que considere mejor.

Después de esto leímos el capítulo 1 de “El ABC de la Tarea Docente”, donde detalla todas las dificultades que conlleva armar un currículum esto incluye desde unas definiciones de “contenido” y “cultura”, cómo se relacionan la cultura y las autoridades para seleccionar los contenidos que deben ser enseñados, cómo se transforman estos contenidos entre que son producidos, enseñados y aprendidos, cómo las diferencias socio-económicas de los estudiantes repercuten en el contenido al que tienen acceso, y de qué forma el Estado intenta asegurar los contenidos que considera más indispensables.

Este texto fue un poco pesado y redundante de a momentos, pero arma una base bastante sólida desde la que entender cuán difícil es la tarea de crear un currículum. Además pone de manifiesto algunas de las dificultades que vamos a tener en nuestra actividad docente, como que lo que pretendemos enseñar no siempre resulta igual a lo que los estudiantes terminan aprendiendo, cómo enseñamos muchas cosas más que simplemente los contenidos y también las problemáticas que enfrentan las escuelas en barrios marginales.

Antes de leer este texto creía que el currículum era un documento bastante atemporal. Los temas que se enseñan fueron descubiertos en los 1800 o antes, ¿Cuánto puede cambiar en unas décadas? Sin embargo luego de la primera actividad y de haber leído este texto fue claro que el documento curricular está cambiando constantemente sea por nuevas ideas en el campo de la psicopedagogía, por nuevas presiones de parte del sector económico o porque el componente cultural que interviene en la formación del currículum muta todo el tiempo.

La siguiente tarea involucraba leer algunos textos de Nora Altermann sobre la construcción e interpretación del currículum y usar sus criterios para clasificar el documento curricular provincial de física. Descubrimos que pese a que el texto de Altermann tiene claves bien marcadas, no fue fácil acordar una caracterización estricta y definida del currículum, tenía varias zonas grises. Luego respondimos unas preguntas subsecuentes del profesor.

De los textos de Altermann pudimos sacar algunos conceptos que complementan a los del ABC por ejemplo la idea de los distintos contextos que atraviesan los contenidos desde que son producidos hasta que son aprendidos (primario, de re-contextualización, de transmisión)

y como son deliberadamente modificados en cada uno de estos pasos ayuda a entender lo que vimos en el ABC sobre que los conocimientos que el currículum pretende que enseñemos son distintos de la tarea científica donde fueron producidos y también son diferentes a lo que resultan ser aprendidos por los estudiantes. También ambos textos discuten sobre cómo o por qué sucede que ciertos conocimientos resultan exclusivos para determinadas élites y cómo el Estado hace o podría hacer para intentar salvar esa brecha.

La actividad no cambió lo que yo ya pensaba sobre el currículum, pero me facilitó a expresarlo en palabras. Usando la nueva terminología como Enfoque Académico, Utilitario o Pedagógico o Currículum tipo colección o integrado es mucho más fácil describir las ideas que tenía sobre el documento de forma clara y concisa.

Para la cuarta actividad tuvimos que ordenar los contenidos correspondientes a física de primer año según consideráramos menos difíciles o problemáticos de enseñar, justificando el por qué de la posición. Después tuvimos una puesta en común donde vimos y discutimos los 3 contenidos que cada uno consideraba “más fáciles”. Hubo muchas diferencias, empezando por nuestra interpretación de la consigna, algunos analizamos la dificultad de cada tema asumiendo que los temas anteriores ya habían sido desarrollados por completo, mientras que otros encadenaron la dificultad de temas relacionados argumentando que cómo es necesario ver ciertos temas antes que otros la dificultad de los últimos debe ser sumada a la de todos los anteriores. Como resultado, entre los 6 cursantes de MOPE, eligiendo 3 contenidos cada uno y considerando 9 contenidos posibles, no hubo ningún contenido con más de 3 de nosotros pensando que era uno de los más fáciles y todos los contenidos tuvieron al menos una persona defendiéndolo como fácil.

En la puesta en común para esta actividad, observé que algunos de mis compañeros respondieron como temas más fáciles a algunos contenidos que yo había elegido como los más difíciles, pero eso fue en parte porque hubo distintas interpretaciones de la consigna y en la discusión no llegamos a ningún consenso claro. La confusión sobre cuál era la consigna, la gran variedad de opiniones y el hecho de que no hayamos conseguido ponernos de acuerdo me hace sospechar que esta actividad no cumplió su cometido, o que yo no entiendo cuál era ese objetivo. Por mi parte, gracias al simple acto de haber hecho el listado de los contenidos según su dificultad me siento más alerta de sobre qué temas voy a necesitar más tiempo, trabajo e investigación para poder armar la apropiada Unidad Didáctica.

La última actividad consistió en comparar los contenidos para primer y tercer año e identificar todos que fueran comunes a ambos. A pesar de que los contenidos fueran los mismos tenían objetivos y enfoques distintos, entonces marcamos estas diferencias. En la puesta en común de este ejercicio estuvimos todos bastante de acuerdo.

Por lo que me acuerdo de mi trayecto por el secundario en Bariloche vimos modelización matemática de fenómenos físicos desde el primer contacto que tuve con la materia, esto paso en 2° año (que en Córdoba equivale a 3° año). Vimos en profundidad unos pocos temas aislados (Calor, palancas en 2°, electricidad y magnetismo en 3° por ejemplo) y después nunca volvimos sobre ellos. Es muy importante entender que en el modelo de educación de Córdoba en primer año se ve un gran panorama de los temas de la física desde un punto de vista puramente cualitativo y en tercer año se vuelve sobre esos mismos temas para cuantificarlos. En vez de ver los contenidos una vez en mucha profundidad, los ven varias veces aumentando la profundidad con cada ciclo. Esto coincide con lo que vimos en Didáctica sobre el aprendizaje espiralado.

En conclusión, antes de atravesar esa unidad veía al documento curricular como una guía, los títulos de las unidades que tenía que armar para la escuela. Creía que era simplemente la forma del Estado de decir: “éstas son tus obligaciones”. Gracias a estas actividades pude llegar a entender el Currículum como más que eso, con su carga de objetivos, subjetividades, deficiencias. Interpretar tanto lo que está escrito como lo que no, todos los conocimientos ocultos que sin embargo uno como docente debe esforzarse por enseñar. Entender que es el resultado del trabajo de muchísimas personas de ámbitos muy variados, todos buscando lo mejor para los estudiantes.

También poder comprender que no es un documento definitivo, inalterable. Cambia con el tiempo, debemos estar atentos a cómo se modifica porque esto significa alterar nuestras propias actividades docentes y si lo buscamos nosotros podemos participar de ese cambio u oponernos a alguna modificación injusta. Somos parte del sistema en el que existe el Currículum y podemos interactuar con él.

Finalmente considero que es necesario tener las herramientas para analizar cualquier currículum, porque estamos estudiando una carrera de alcance nacional, por lo tanto debemos poder interpretar el currículum de cualquier provincia con la misma facilidad y no solamente el de Córdoba que es sobre el que trabajamos en Didáctica y vamos a utilizar para Mope.

Guion Conjetural

La segunda herramienta que trabajamos fue el Guion Conjetural, un tipo de texto que abarca toda la clase rodeando y ampliando las actividades. En él intentamos predecir cómo se desarrollará cada momento de la clase, que efectos tendrán las actividades, que situaciones podrían darse y las preguntas o respuestas que surgirán de parte de los estudiantes para cada instante. Así podemos pensar anticipadamente cómo reaccionaríamos nosotros a todas estas situaciones.

El objetivo de escribir un Guion Conjeturar es estar preparados para la mayor cantidad de eventualidades que se puedan dar en la clase, aunque claro, uno nunca puede prepararse para todas. Aún así el ejercicio de escribir Guiones Conjeturales sirve como entrenamiento para saber cómo reaccionar en para esos casos imprevistos.

Pese a llamarse “Guion” Conjetural, este texto típicamente no cuenta con la estructura de un “guion” tradicional de teatro. Se escribe primariamente en primera persona singular y en tiempo futuro. Por ejemplo:

“yo voy a saludar al curso y presentarme”.

Incluye todos los momentos de la clase desde la introducción hasta el cierre y describe todas las acciones que pretendemos realizar en cada uno. Describe, no solo las actividades que pretendamos realizar sino también el contexto con el que las presentamos. Lo esencial de este texto son las conjeturas, cada momento descrito, y especialmente las actividades, está acompañado por cómo esperamos que los estudiantes reaccionen. Dado que son un grupo heterogéneo es esperable que imaginemos respuestas variadas, todas estas deben ser escritas así como cuál sería nuestra contestación condicional a cada una de ellas. Por ejemplo:

“Es probable que respondan (a) esto me indica la Idea Previa que voy a trabajar en la siguiente actividad. Es posible que algunos respondan (b) esta es la respuesta científicamente aceptada, a ellos la actividad no les afectará en gran medida. Sería raro que alguien responda (c), pero si sucediera haría que lo discuta con sus compañeros que eligieron (a) o (b), creo que ellos podrían convencerlo de que (c) no tiene sentido.”

El Guion Conjetural es un texto efímero y eternamente inconcluso. Lo segundo porque puede ser modificado constantemente hasta llegar al momento de la clase. Y lo primero porque es exclusivo al grupo sobre el que se escribe, no es aplicable a otros, y una vez que empieza la clase debe ser descartado. Debe ser desechado para focalizar la atención en la clase presente en caso de que surjan preguntas o discusiones inesperadas que sirvan para potenciar el aprendizaje más que lo que teníamos planificado. En este caso querer aferrarse al Guion Conjetural es un error y daña la experiencia para todos los involucrados, de todos modos el ejercicio de haberlo escrito nos ayuda a planificar en el momento y continuar con la clase por este nuevo rumbo inesperado.

Dicen que la mejor forma de aprender es haciendo y así fue la primera actividad que tuvimos sobre este tema: se nos pidió escribir un Guion Conjetural sobre una actividad de apertura para el tema Energía. Como es esperable este primer intento de escribir un texto nuevo y desconocido resultó menos que ideal, con el texto siendo corto y teniendo pocas conjeturas que no se alejaban del objetivo deseado. Pero claro, eso era esperado, durante la clase la consigna consistió en revisar los textos de nuestros compañeros y comentar en ellos las partes que satisfacían o no a nuestro entendimiento de lo que es un Guion Conjetural, para construir entre todos nuestra interpretación sobre el texto.

Tuvimos una discusión interesante sobre que se hace primero, si la Unidad Didáctica que aprendimos en la materia anterior o el Guion Conjetural que estábamos trabajando ahora.

Algunos sosteníamos, inspirados por el orden propio de las materias, que la Unidad Didáctica iba antes para brindar las actividades sobre las que se va a conjeturar, sino ¿de donde van a salir? La Unidad Didáctica no necesariamente se hace con un grupo de estudiantes en mente y podría usarse para informar las clases de múltiples grupos en paralelo, mientras que el Guion Conjetural sí se hace específicamente para cada grupo teniendo en cuenta las personas que lo forman.

Por otro lado y considerando la naturaleza de borrador del Guion Conjetural contra la más permanente de la Unidad Didáctica (tal como la habíamos visto en la materia anterior), otros opinaban que el Guion Conjetural debe hacerse primero ya que sirve para informar las actividades que luego pondrían en la Unidad Didáctica: si cuando lo conjeturo me doy cuenta que no funciona, sé que no tengo que ponerlo; si entre las conjeturas me surge una pregunta puedo explorar actividades para enfrentarla y luego agregar estas a la Unidad Didáctica; ¿Cómo voy a saber que actividades me sirven si no las conjeturo primero?

Finalmente concluimos que no había una respuesta clara a esta pregunta. Por un lado, la Unidad Didáctica no es tan permanente, es nuestra y la podemos modificar siempre que sea necesario. Por el otro, el Guion Conjetural no siempre necesita sacar sus actividades de otro lado, a veces podemos tener un problema puntual para el cual no habíamos pensado una actividad con anterioridad y se nos ocurre crear una al momento de escribirlo; no queremos estar atados a sí o sí respetar al pie de la letra lo escrito en la Unidad Didáctica. Ambos textos son maleables y se benefician el uno al otro. Es bueno tener un repertorio de actividades que nos gusta usar para dar clases y que tengan cierto orden según cómo queremos secuenciar contenidos. Aún así no estamos obligados a usar todas esas herramientas en todas las situaciones, y siempre se nos puede ocurrir una nueva actividad que suplante, potencie o acompañe a las que ya tenemos. Esta nueva actividad puede ser conjeturada, puesta en práctica y añadida al repertorio o descartada.

Siguiendo con la idea de “aprender haciendo”, la siguiente actividad aumentaba la apuesta: en lugar de hacer un Guion Conjetural sobre una actividad, haríamos uno sobre una clase entera, partiendo de una clase que ya tuviéramos armada en la Unidad Didáctica de la materia anterior. Naturalmente, esta segunda iteración fue mucho más exitosa y detallada que el primer intento, a su vez las críticas que podíamos hacer sobre los trabajos de nuestros compañeros se volvieron más finos y detallados.

La última actividad de esta sección consistió en reformular el Guion Conjetural de la actividad anterior, teniendo en cuenta los comentarios que nos habían hecho nuestros compañeros. En mi caso implicó agregar imágenes que representaran las distintas partes de la experiencia, expandir las conjeturas de qué haría dependiendo de cuánto tiempo quedara al terminar la primer actividad, un par de aclaraciones y formateo para que fuera más fácil de leer. Después comentamos el trabajo de nuestro compañero par pedagógico ya que la naturaleza inconclusa de los Guiones Conjeturales hace que siempre hayan cosas que se puedan mejorar. Los comentarios que hizo mi compañero sobre mi trabajo me gustaron mucho y fueron muy útiles para tener en cuenta en los guiones siguientes (ya en la etapa de las prácticas). Me remarcó las partes en las que dí en el clavo, las porciones procedimentales que estaban flojas o inconclusas, y las predicciones que no tuve en cuenta.

En conclusión, el Guion Conjetural es una poderosa herramienta para la planificación que, al lado de la Unidad Didáctica, permite a los profesores preparar sus clases para lograr una mayor probabilidad de cumplir con sus objetivos. El esfuerzo puesto en conjeturar cada clase aporta doble beneficio: por un lado saber que respuestas o preguntas es más esperable (o probable) que surjan y cómo reaccionar a ellas, y por el otro la práctica para llevar adelante la clase saliéndose del libreto siempre que sea necesario cuando surgiera una situación imprevista con un gran potencial de aprendizaje.

La eficacia del Guion Conjetural se ve potenciada al tener uno o más compañeros profesores que puedan leer y comentar el texto proveyendo su propia perspectiva de la situación y permitiendo ampliar las conjeturas o pulir las actividades y procedimientos de maneras que a uno mismo no se le habrían ocurrido. Al mismo tiempo, uno al leer y comentar los textos de sus compañeros no sólo les está ayudando, sino que puede descubrir actividades, procedimientos o formas de conjeturar a los estudiantes, todas las cuales mejoran su propia capacidad para conjeturar en el futuro.

La institución y los sujetos

En cuanto se nos dijo en qué cursos íbamos a estar haciendo las prácticas se nos recomendó buscar toda la información que pudiéramos recolectar de internet sobre la institución, la docente y los estudiantes de este curso, a forma de preparativo antes de iniciar las observaciones.

La institución

Es un colegio de gestión privada, ubicada en un barrio cercano al centro de la ciudad de Córdoba. En la misma institución se dictan clases de nivel inicial, primario y secundario. La institución tiene 50 años de trayectoria, en un principio únicamente de nivel secundario y luego se amplió para incluir los niveles inicial y primario. Respecto al sistema de Ciclos Orientados de Córdoba, la institución cuenta con dos orientaciones: Ciencias Sociales y Ciencias Naturales.

En su propuesta pedagógica menciona: *“En el Nivel Secundario se propone 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.”*. Además, en su cultura institucional asegura su compromiso con la excelencia académica, un fuerte compromiso social, un profundo sentido de pertenencia y la adhesión y defensa a los Derechos Humanos.

Sobre los objetivos institucionales que tiene para los estudiantes del ciclo básico, me importa remarcar:

- Desarrollar una actividad metacognitiva que les permita pensarse a sí mismos como alumnos y modificar sus hábitos de trabajo o sus estrategias organizativas en relación al tipo de trabajo académico que se les propone en cada año.
- Socializar lo que piensan a través de un discurso razonado.
- Formalizar y sistematizar procesos de búsqueda de información en diferentes fuentes.
- Conocer y apropiarse de las reglas de funcionamiento y las potencialidades de los espacios institucionales de formación que se ofrecen más allá del aula (biblioteca, laboratorio de informática y de ciencias naturales).

La docente

La docente a cargo del curso es una egresada de la carrera de Profesorado de Física de FAMAF y tiene a su cargo la materia de **Ciencias Naturales: Física** en dos divisiones de 1°

año y dos divisiones de 2° año, también tiene a su cargo la materia **Física** en una división de 5° año de la orientación en Ciencias Sociales.

Los estudiantes

El curso observado correspondió a un primer año de enseñanza secundaria, por lo tanto la mayoría de los estudiantes tienen edades entre 12 y 13 años, este es su primer contacto con la educación secundaria, es esperable que les tome algún tiempo acostumbrarse al cambio de ambiente, las divisiones curriculares y las exigencias propias de este nivel de educación.

El curso está conformado por 33 estudiantes tanto chicos como chicas. Debido a la condición particular de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio debido a la pandemia de COVID-19 en que sucedieron las observaciones no se pudo llegar a conocer al grupo.

Observaciones

El objetivo general de realizar estas observaciones es recolectar tanta información como sea posible que en el futuro cercano pueda ser aprovechada a la hora de planificar y realizar las prácticas docentes. En esta sección se describe cómo fue la naturaleza peculiar de estas prácticas, cómo se decidió qué información se consideraba pertinente, qué información de hecho pudo recolectarse y a qué conclusión se llegó al finalizar este ejercicio.

Normalmente las clases de **Ciencias Naturales: Física** contarían con 120 minutos semanales, pero desde el 15 de marzo, debido a la pandemia de COVID-19, se suspendieron las clases presenciales y se adaptaron las clases en un sistema virtual. En esta adaptación el colegio aprovechó su plataforma de aula virtual para ser el nexo principal entre los estudiantes y los docentes.

La modalidad que se tomó en esta asignatura fue de indicar tareas de producción propia de los estudiantes basándose en materiales escritos y audiovisuales recomendados por la docente y dos clases virtuales por videoconferencia al mes. Estas clases eran grabadas puestas a disposición de los estudiantes para que pudieran reverlas y para que quienes no pudieran estar presentes para la clase no pierdan progreso.

Mis observaciones no pudieron ser directamente a través de la videoconferencia sino que fueron viendo estas grabaciones y leyendo las tareas que entregaban en el aula virtual. En ningún momento pude interactuar con los estudiantes de ninguna manera.

El instrumento de observación

El instrumento de observaciones es una herramienta que se prepara antes de iniciar las observaciones y permite determinar con anticipación qué información se considera que

pueda ser útil para las futuras prácticas y porqué. De esta manera se puede dirigir la atención productivamente aún en situaciones de aula que pueden estar sobrecargadas y podrían marear.

Entre todos los estudiantes de MOPE construimos el siguiente instrumento de observación que indica toda la información que idealmente querríamos poder recolectar de nuestras observaciones, aún sabiendo que una gran parte de estos elementos no podrá ser recuperada dadas las limitaciones que presenta la virtualidad.

Para la confección de este instrumento inicialmente definimos 3 dimensiones de análisis a considerar y, cada uno de los cursantes escribió en grandes rasgos que nos resultaba importante ver en esas dimensiones. En mi caso fue:

Primera dimensión: La Docente.

Al observar a la docente estoy buscando si hay alguna actividad, propuesta o interacción que resulte particularmente efectiva en conseguir la participación de los estudiantes o aprendizaje significativo, para usarlas de inspiración al pensar en mis prácticas. También busco si toma decisiones con las que no estoy de acuerdo para registrarlas y los efectos que logra y después poder compararlos con los resultados de mis prácticas y así determinar si mis métodos fueron más, menos o igual de efectivos que aquellos con los que estuve en desacuerdo.

Segunda dimensión: Los estudiantes

Esta es la dimensión más importante. Quiero saber que actividades les gustan para hacer más similares a esas, cuales no les gustan para evitarlas, si les interesan más los laboratorios, o los videos, o las simulaciones. Además me interesa ver qué tipos de grupos prefieren conformar, cantidad y distribución. Cómo es la comunicación entre ellos y con la docente, cuán formal es y qué tan cómodos parecen estar con eso.

Quiero saber información individual de cada estudiante para ver quiénes participan más de las clases y de qué manera: los que hagan preguntas interesantes me pueden servir para involucrar a la clase en pensar distintas situaciones; los que siempre se apuren a decir la respuesta científicamente correcta son un arma de doble filo, pueden mover la clase hacia adelante pero tengo que tener cuidado de que no silencien otras voces; los que hagan comentarios nada relacionados

con las clases me sirve tenerlos conocidos para ignorarlos cuando sea necesario; los que nunca participen de las clases requerirán atención especial para involucrarles en las clases.

Tercera dimensión: Lo virtual

Esta dimensión es obviamente resultado de las circunstancias particulares y no es algo que se observaría normalmente, el principal efecto es que altera fundamentalmente la información a la que tenemos acceso durante las observaciones, pero su importancia también va a depender de cómo se den las prácticas. Si podemos hacer nuestras prácticas en el aula, esto me va a servir para comparar ambos medios y encontrar las ventajas y desventajas del aula física y la virtual. Por otro lado, si nos vemos obligados a tener las prácticas en la virtualidad, tener bien analizado el medio me permite optimizar su uso, adelantarme a los problemas más comunes y buscar la mejor manera de utilizarlo para potenciar el aprendizaje.

Después de establecer estas tres dimensiones de análisis se decidió agregar una más para complementar esta información en caso de que alguna observación y/o las prácticas pudieran darse en el aula en persona: la dimensión Institución. Es decir información relacionada al edificio, instalaciones o normativas del colegio que pudieran beneficiar o limitar nuestra libertad.

Luego de haber definido estas cuatro dimensiones entre todos hicimos una tormenta de ideas rellorando una grilla para finalmente limpiar un poco borrando lo que estuviera repetido, combinando varias ideas en una, etc. A continuación se muestra la grilla resultante para cada dimensión:

PRIMERA DIMENSIÓN: DOCENTE
Actividades
Actividades que proponen
Si les hacen trabajar en grupo o individualmente
¿Qué uso hace de esas actividades?
Interacción con los estudiantes
Tipos de expresiones que tiene para con los estudiantes
¿Cómo atiende las inquietudes de los estudiantes?
¿Qué hace para que participen los estudiantes? ¿Cómo reacciona a sus intereses, preguntas, etc?
¿Qué abordajes comunicativos hay en sus clases?
Decisiones sobre la materia
Cómo secuencia los contenidos
¿Qué objetivos busca con las actividades. ¿Considera las ideas previas?
Tipo de Evaluación y/o Seguimiento.
¿Qué tan fiel son los contenidos/actividades propuestas con el diseño curricular.

Tabla 1: Instrumento de observación, primera dimensión: Docente

Como se puede ver el análisis de la docente expandió mucho más allá de lo que yo había considerado inicialmente, que entrarían en la primera división “actividades”. Además de eso, mis compañeros propusieron dos categorías más y las poblaron de elementos interesantes y pertinentes que yo no había pensado en un principio.

Esta expansión, si bien está más marcada para esta dimensión también se verá presente en todas las otras ya que a distintas personas se les ocurren distintos elementos para observar, esta es una de las grandes ventajas del trabajo colaborativo entre compañeros

SEGUNDA DIMENSIÓN: ESTUDIANTES
Interacciones dentro y fuera de la clase
¿Hay una conversación fluida con el/la docente?
Qué actividades les convocan o entusiasman, disfrutan (¿por qué?)
En qué momentos se dispersan y cómo se nota esa dispersión.
¿De qué maneras aportan los estudiantes a las clases? ¿Cuánto confían en sus ideas?
Cuánto interactúan entre ellos (si son críticos, hacen coevaluaciones)
¿Cómo se dirigen hacia el / la docente?
¿Suelen hacer preguntas maravillosas? ¿Qué tan a menudo aparecen?
¿Hay algunos estudiantes que parecen tener más conocimientos en física?
Otras dinámicas
Cómo conforman los grupos
Qué aprenden al realizar las actividades
De qué materiales podemos disponer por parte de los alumnos a la hora de planificar actividades
¿Cómo se adaptan (en primer año) a la secundaria?

Tabla 2: Instrumento de observación, segunda dimensión: Estudiantes

TERCERA DIMENSIÓN: LO VIRTUAL
¿Las ideas previas que yo encuentro, serán de los chicos o de sus padres?
¿Cómo afecta los factores personales de cada estudiante y docente a la participación, desempeño y/o asistencia en las clases? ¿Expresan tanto docente como estudiantes este tipo de dificultades?
¿Qué tan fluida es la comunicación entre los participantes de la clase?
¿Tienen dificultades en el manejo de herramientas de la informática? (Word, excel, etc.)
¿Qué similitudes y diferencias se presentan entre las clases presenciales y las virtuales? Si hay factores negativos en alguna modalidad, ¿Pueden solucionarse mediante la otra modalidad?
¿Por qué?

Tabla 3: Instrumento de observación, tercera dimensión: Lo Virtual

CUARTA DIMENSIÓN: LA INSTITUCIÓN
¿Qué sectores sociales acceden a la institución? ¿Hay examen de ingreso o selección de quienes ingresan?
¿Qué normativas hay en el colegio? ¿Qué actividades o programas pueden haber que impidan el desarrollo común y normal de nuestras actividades?
¿Cuenta la institución con laboratorio, sala de computación, proyector, etc?
Características del aula (La disposición de los bancos, si son fijos o no, si son individuales o de a dos).
¿Qué orientación tiene la institución. PEI
¿Cómo es la comunicación entre preceptores y docentes? ¿Qué tipo de normas institucionales regulan esta comunicación?

Tabla 4: Instrumento de observación, cuarta dimensión: La Institución

Las observaciones

Para hacer mis observaciones tuve acceso a los materiales tanto texto como audiovisuales que la profesora brindaba para los estudiantes, las tareas escritas que los estudiantes y las grabaciones de clases por videoconferencia que se dieron. Esto me permitió ver hacia atrás desde el comienzo la modalidad virtual

La primer clase grabada fue corta, menos de media hora, y era cerrando el tema que habían iniciado en clases presenciales: metodología científica. Así también la primer tarea que pude ver era sobre este tema, igual a modo de cierre.

Todas las siguientes clases grabadas que observé fueron sobre el tema Universo y fueron más largas, de una hora. De la misma forma todas las tareas que observe en adelante giraron en torno a la concepción del Universo.

A continuación describo los resultados que obtuve para las distintas características que elegimos en el instrumento de observación:

Docente:

- Propuso actividades interesantes que fomentaban (en la medida posible dada la virtualidad) la propia expresión, el trabajo cooperativo, la investigación y búsqueda de información.
 - Ej: revisen el trabajo de sus compañeros y mis comentarios y re hagan el ejercicio
 - Ej: Busquen la explicación mitológica de alguna cultura sobre qué son las estrellas

- Las tareas eran individuales, posiblemente debido al aislamiento, pero la docente buscó algunas formas de que los estudiantes vean lo que sus compañeros pensaban al respecto de algunas de las actividades.
- Las actividades que pude observar priorizaron la búsqueda de información, la producción propia y la comprensión lectora. No observe actividades que relevaran ni tensionaran ideas previas
- Las comunicaciones entre la docente y los estudiantes en las clases grabadas fueron escasas pero siempre amistosas y no autoritativas.
- Los estudiantes no presentaron muchas inquietudes, pero cuando surgieron la docente las respondía rápida y claramente. No hizo lugar a otras interpretaciones o a que creían los otros estudiantes durante mis observaciones.
- En las clases que observé no fomentó la participación de los estudiantes. Cuando alguno decidió participar la docente se mostró interesada por lo que tenía para decir.
- El abordaje comunicativo predominante en las clases que pude observar era Autoritario - no interactivo.
- La secuenciación de los contenidos de Universo fue extraña. Empezó con un enfoque histórico según varias culturas, pero luego lo descartó y dio la explicación científicamente aceptada por más abstracta que resultara. Después se movió hacia partes más concretas.
- El objetivo principal de las actividades parece ser involucrar a los estudiantes en el tema. En ninguna de las clases o tareas que observé se tuvieron en cuenta las ideas previas de los estudiantes.
- La única evaluación que pude observar fue la actividad correspondiente a metodología científica que hacía las veces de una evaluación formativa. Era una actividad interesante de ordenar las etapas del método científico, varios de los estudiantes mostraron no haber internalizado el tema. La docente hizo correcciones en forma de preguntas y después les pidió que revisaran los trabajos de sus compañeros y rehicieran la actividad.
- Los temas correspondientes a la unidad de Universo que la docente impartió durante mis observaciones no forman parte del Diseño Curricular de Córdoba para este año de escolarización y materia. Así mismo en su programa para la materia que la docente nos facilitó, tiene una unidad sobre Ondas, Sonido y Luz que tampoco forma parte del Diseño Curricular provincial.

Estudiantes:

- En mis observaciones no ocurrieron muchas interacciones con la docente, pero cuando sucedieron fueron fluidas y amistosas.
- Debido a la virtualidad no se pudo observar mucho la reacción de los estudiantes a las actividades. Lo único que se pudo notar, tanto en las tareas escritas como en las grabaciones, es que hay un número reducido de estudiantes que muestran interés general por la materia, independientemente de qué actividades sean.
- Debido a la virtualidad no se pudo observar en absoluto cuándo o por qué se dispersen los estudiantes ya que la gran mayoría estuvieron todas las clases sin usar cámara ni micrófono.
- En mis observaciones pocas veces los estudiantes aportaron algún comentario a las clases con variados grados de confianza, una vez con suma confianza, otra con muy poca.
- En mis observaciones los estudiantes nunca interactuaron entre ellos, siempre se dirigieron directamente a la docente.
- Debido a la virtualidad es difícil decir cómo se adaptan a la secundaria. Hubo algunas ocurrencias de llamar a la profesora “seño” pero eso es lo único llamativo al respecto.
- Se dirigieron a la docente llamándola “profe” o “seño” pero por lo demás usaron lenguaje coloquial.
- En mis observaciones no surgió ninguna pregunta maravillosa.
- Pude notar que un número reducido de estudiantes demostró conocimiento previo de los temas tratados en las clases sobre Universo.
- Debido a la virtualidad no fue posible observar a los estudiantes formando grupos en ningún momento.
- En las actividades que pude observar los estudiantes aprendían principalmente conceptos enciclopédicos.
- Debido a la virtualidad no fue posible determinar de qué materiales podríamos disponer, más que de la computadora con acceso a internet que la mayoría de los estudiantes demostró tener.

Lo virtual

- En las clases grabadas no se observó ninguna participación de parte de los padres, pero no puedo asegurar nada respecto a si participaron en las actividades que se hicieron de tarea. De todas formas, en ningún momento durante mis observaciones se recabaron ideas previas.
- Sólo se pudo determinar una situación en que factores personales afectaran la asistencia a clases de un estudiante que nunca pudo participar de las clases por videoconferencia, ya que sus padres necesitaban usar la computadora familiar en el horario de clases para trabajar.
- Hubo pocas instancias de diálogo en la clase y siempre fueron entre la docente y algún estudiante, cuando se dieron la comunicación fue mayormente fluída, sin mayores problemas asignables a la virtualidad.
- Los estudiantes no mostraron ninguna dificultad en el manejo del procesador de texto que usaron para entregar sus tareas. No se usó ninguna otra herramienta durante el período observado.
- En las clases observadas no se notaron mayores diferencias entre una clase presencial típica y las clases virtuales. Fueron mayormente autoritativas, con la docente explicando el tema y dibujando en la pantalla de la misma forma que lo haría en el pizarrón. Tal vez si hubiera sido una clase presencial la clase habría sido más dialógica, pero no es algo que pueda asegurar.

La institución

Debido a la virtualidad no pudo observarse nada respecto de la institución, más que la información presente en su página web. De ahí se encuentra que el colegio cuenta con laboratorio de Ciencias Naturales y sala de informática; y la información sobre las orientaciones y objetivos del colegio que se mencionó con anterioridad.

Conclusiones de las observaciones

De estas observaciones puedo concluir que logré obtener una gran cantidad de la información que buscaba acerca de la docente, que actividades proponía y como era su trato con los estudiantes. Lamentablemente la virtualidad no me permitió observar a los estudiantes ni a la institución en ninguna medida que pudiera resultar útil. Sobre la dimensión de observación de “Lo Virtual” conseguí ver mucho menos que lo que esperaba en un principio, son preguntas que me sigue interesando contestar en general, pero no pude ver lo

que buscaba con estas observaciones y no tengo observaciones de clases presenciales para contrastarlas y así obtener diferencias más evidentes.

Hacia el final de las observaciones la modalidad de trabajo de MOPE cambió, se nos informó que no íbamos a estar haciendo nuestras prácticas en este curso, en lugar de eso haríamos una serie de simulaciones entre nosotros donde uno haría las veces de docente y los compañeros y profesores harían de estudiantes, imaginándose en la edad apropiada. Debido a esto la información específica de este curso y docente observados no sería utilizada en el futuro.

¿Significa esto que el trabajo de preparar y realizar estas observaciones fue en vano? ¡Claro que no! Si bien la información obtenida de realizar la observación no será de mucha utilidad, me quedo con todo el aprendizaje previo de armar el instrumento de observación así como el aprendizaje procedimental que me brindó la experiencia de haber pasado por esta instancia de observación.

Gracias a la herramienta de observación aprendí sobre muchos aspectos que se pueden observar de una clase en los que yo no había pensado y, si bien no es muy probable que vaya a hacer muchas observaciones más en el futuro, es muy importante tener en mente estos aspectos durante mis propias clases para observarme a mí mismo y a mi entorno. De esta forma me permite ser más autocrítico cuando esté dando clases.

La puesta en práctica de las observaciones me permitió ganar un poco de experiencia en el área de hacerlas sin tener que preocuparme por el resto de los elementos de clase. En el futuro cuando intente observar mis propias clases va a ser ciertamente mucho más difícil, pero esta experiencia practicándolo me va a ayudar.

Preparación de la práctica

Considerando cuándo sería el marco temporal de las prácticas, la docente nos asignó el tema “Ondas y Sonido”, aclarando que no incluyamos la porción de naturaleza ondulatoria de la luz, porque prefería dar ella esa parte de la unidad. Aunque finalmente no realizamos las prácticas con este curso mantuvimos los temas que nos habían asignado.

En esta sección se explicará el trabajo de investigación y preparación previo que realicé antes de diseñar los guiones conjeturales para las prácticas. Esto incluyó visitar a fondo los contenidos de ondas y sonido, con mucha más profundidad que la que luego intentaríamos enseñar en las prácticas, revisar el currículum buscando todas las porciones que pudieran ser relevantes para esta unidad, realizar un recorte de contenidos que nos resulten más importantes, pertinentes y naturales para que los estudiantes aprendan y secuenciarlos de una forma que nos resulte orgánica y progresiva, y, finalmente, buscar información sobre ideas previas y posibles actividades relacionadas con esos contenidos que pretendemos dar.

Revisión de contenidos

Lo primero que hicimos fue volver a estudiar los contenidos que nos tocaron con profundidad universitaria, en mi caso esto implicó repasar el tema Ondas: desde la terminología (pico, valle, longitud de onda, frecuencia, amplitud, velocidad de propagación), los distintos tipos de onda (longitudinales, transversales, mecánicas, electromagnéticas), las interacciones (reflexión, refracción, combinación), hasta las ecuaciones que las caracterizan y cómo se deducen. También revisé contenidos más específicos sobre sonido y cómo producimos y percibimos el sonido los humanos: términos como tono, timbre y volumen, el funcionamiento general de los instrumentos musicales, y finalmente el oído y la voz.

Después de este repaso los profesores nos pidieron que hiciéramos una lista de dudas que aun nos quedaran con respecto al tema, poniéndolas de manifiesto para buscarles respuestas y comentándolas con nuestros compañeros para ver qué piensan ellos sobre estas preguntas, cuál es su perspectiva, si pueden responderlas o se les ocurre donde buscar esas respuestas. Muchas de las primeras preguntas que me hice fueron sobre radiación electromagnética y estaban más alineadas con el tema “Calor y Temperatura” que otros de mis compañeros tenían que con mi propio tema que explícitamente no incluía radiación electromagnética. A continuación presento las preguntas que eran más pertinentes al tema y las respuestas que encontré para ellas.

- ¿De qué propiedad depende la velocidad del sonido? En distintos gases debe ser diferente. ¿Por qué?

Encontré que según la ecuación de Newton - Laplace la velocidad del sonido en un material se puede calcular como $\sqrt{\frac{K}{\rho}}$ con K el módulo de compresibilidad del material (cuánto resiste a ser comprimido) y ρ su densidad. Así un material más rígido (menos compresible) o menos denso tendrá una velocidad para el sonido mayor, mientras que un material menos rígido (más compresible) o más denso tendrá una velocidad menor. Si bien los líquidos son más densos que los gases, su coeficiente K es mucho mayor, tanto que compensa la densidad y causa que la velocidad del sonido en líquidos sea mayor que en gases. Lo mismo ocurre con sólidos, cuya velocidad de propagación del sonido es mayor que en líquidos.

- Las ondas de sonido en el aire son ondas longitudinales, cuando interactúan con sólidos, las ondas en estos ¿son también longitudinales o son transversales? ¿Es importante esa distinción?

En los sólidos las ondas de sonido pueden ser tanto transversales como longitudinales según qué fenómeno las origina y es una distinción importante porque afecta a la velocidad con que se transmite: la longitudinal tiene una velocidad mayor, aproximadamente el doble.

- Nuestros oídos sólo pueden detectar ondas en el aire. ¿Tiene sentido llamar “sonido” a las ondas que suceden en los sólidos, aún cuando son resultado directo de las primeras?

En primer lugar no es enteramente cierto que nuestros oídos solo escuchan ondas en aire, presionar un diapasón contra el hueso de la mejilla permite oírlo, con mucha más intensidad que solamente la del aire, indicando que el sonido viaja por el hueso, además de por el aire. En segundo lugar, mi compañero encontró que se llama “sonido” a todas las perturbaciones ondulatorias débiles en medios elásticos.

- ¿Cómo es el efecto que el Helio tiene en nuestra voz?

En un principio encontré respuestas variadas, contradictorias, y que no llegaban a convencerme. Finalmente encontré una serie de descripciones y experimentos repetibles que demostraban cómo las otras explicaciones no podían ser correctas y finalmente llegaba

a una que tiene mucho sentido. A continuación desarrollo las explicaciones erradas que encontré y por qué fallaban, luego la explicación que logró convencerme.

La primera explicación que encontré, era la más simple: que por tener una velocidad de propagación más alta automáticamente afecta la frecuencia y hace que se escuche más agudo. Usando como analogía aumentar la velocidad de reproducción de una grabación. Esta analogía me pareció muy mala porque eso cambia la frecuencia en el parlante, no la velocidad de propagación en el aire, que se mantiene constante. Encontré realizado el experimento de tener un tubo sellado con un micrófono en un extremo y un parlante en el otro en dos condiciones, una con el tubo lleno de aire y la otra con el tubo lleno de Helio. La medición de frecuencia en el micrófono fue en ambos casos igual a la proveída por el parlante e iguales entre sí. El sonido del parlante suena igual en aire que en Helio.

La segunda explicación tiene que ver con la segunda ley de Newton, sostiene que las cuerdas vocales se mueven con una fuerza fija en cualquier condición y como el Helio tiene menor masa (o densidad) las cuerdas vocales oscilan a una frecuencia más alta. Esto tampoco funciona porque la frecuencia de vibración de las cuerdas vocales depende únicamente de su tensión y no de la perturbación que las mueva. En experimentos el Helio no cambia el tono de la voz, es decir la frecuencia básica que crean las cuerdas vocales, lo que cambia es el timbre, o las pequeñas perturbaciones a la onda principal.

Finalmente, la tercera explicación que encontré, que logró convencerme, busca explicar por qué cambia el timbre. En la voz el timbre viene dado por la forma en que la frecuencia fundamental de las cuerdas vocales rebota en el aparato resonador (la multitud de cavidades entre la boca y la nariz). Cuando respiramos Helio y hablamos la frecuencia de las cuerdas vocales no cambia, pero como la velocidad del sonido en Helio es mayor que en aire, la misma frecuencia resulta en una longitud de onda más grande y esto cambia cómo resuenan, las longitudes de onda que antes resonaban, ahora son demasiado largas y no resuenan, mientras que las longitudes de onda más cortas, que antes no resonaban, ahora son del largo justo para el aparato resonador. Como las longitudes de onda cortas corresponden a frecuencias más altas y estas a sonidos más agudos el timbre de la voz se vuelve más agudo.

Mi compañero par pedagógico, que trabajó el mismo tema que yo propuso también preguntas muy interesantes y algunas de las respuestas que él encontró, de estas quiero rescatar:

- ¿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 (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, 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. $\sqrt{\frac{g \lambda}{2\pi} \tanh(2\pi \frac{h}{\lambda})}$ 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

Son preguntas muy buenas y pertinentes y, si bien es probable que en estas prácticas no surjan, es bueno haberlas preguntado y mejor haber podido responderlas, para refinar nuestro conocimiento del mundo físico y tenerlo en cuenta para posiblemente utilizarlo en alguna clase en el futuro, tal vez en un curso más avanzado.

Currículum

Tras haber vuelto a estudiar los contenidos que pretendíamos enseñar y mucho más. Nos dedicamos a leer los documentos curriculares provinciales para identificar cuáles contenidos específicos el Estado esperaba que los estudiantes aprendieran y también cuáles contenidos más globales sería posible incluir en las clases.

Rápidamente notamos que los contenidos correspondientes a la Unidad “Ondas y Sonido” no formaban parte de la currícula provincial de primer año ya que es un tema que se proyecta para iniciar en tercer año. De esta forma no tuvimos, de parte del currículum, ningún conocimiento específico para considerar en estas prácticas. De todos modos tomamos nota de todos los contenidos globales que el documento proponía y buscamos formas de incluirlos en nuestras clases. Del total de contenidos globales algunos no pudieron ser aplicados porque no eran pertinentes al tema (ej: Participar en acciones de prevención y protección de la salud y del ambiente.) y otros debido a la situación de aislamiento (ej: Iniciarse en el uso

adecuado del material y los instrumentos de laboratorio aplicando las normas de seguridad e higiene.). Aquí se presentan los contenidos globales que se intentaron trabajar en estas prácticas:

- Identificar algunos de los procedimientos del trabajo científico y aplicarlos en la resolución de situaciones problemáticas relacionadas con las Ciencias Naturales.
- Apropiarse progresivamente del lenguaje científico que permita acceder a la información científica iniciándose en su uso.
- Desarrollar actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones de la vida cotidiana para dar soluciones o propuestas válidas y concretas.
- Realización de actividades experimentales adecuadas a la edad y al contexto, sobre fenómenos mecánicos, térmicos y electromagnéticos Interpretación de los distintos tipos de movimientos de objetos de la naturaleza.

Además de considerar el documento curricular provincial, tuvimos también el currículum propio de la docente con cuáles contenidos ella esperaba que los estudiantes aprendan, esto resultó bastante más esclarecedor. Los contenidos específicos que ella espera son:

Ondas, características y clasificaciones. Intercambio de energía: sonido. Comportamiento de las ondas ante diferentes materiales. Reflexión y refracción. Aplicaciones a la vida cotidiana.

Selección de contenidos

Con esta información podemos realizar un recorte de cuáles son los contenidos que a nosotros nos interesa enseñar y secuenciarlos de una forma que nos resulte orgánica, esto nos permite tener una hoja de ruta que nuestras clases va a estar siguiendo, nos indica qué contenidos específicos estarán presentes en cada clase.

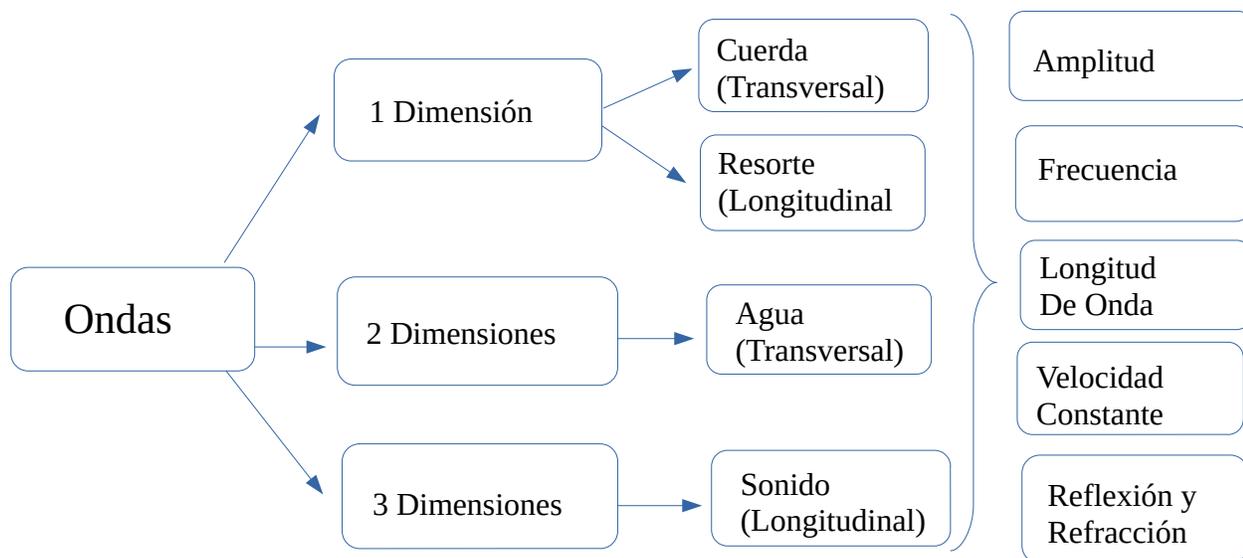
Hasta este punto mi trabajo junto con mi par pedagógico había sido bastante similar, estuvimos trabajando la misma Unidad para el mismo año así que no es sorpresa. Sin embargo, desde este momento en adelante nuestros trabajos se diferenciaron drásticamente, ya que elegimos recortes y ordenamientos de contenidos completamente distintos. Mi compañero eligió concentrarse en la porción de sonido y fenómenos como el eco, la reverberación, cómo se propaga en distintos medios, cómo funciona el oído humano, y las cualidades del sonido: intensidad, volumen, tono y timbre.

Él optó por este camino ya que el sonido es un fenómeno con el que los estudiantes interactúan constantemente entonces es más cercano a ellos que el movimiento de una onda en una cuerda o resorte, la mayoría de ellos puede dar una explicación rudimentaria de qué es el eco, o el volumen, o el tono.

Pese a que esto es cierto yo no quise seguir esta ruta, el principal motivo fue que no veía cómo podrías introducir el concepto de “onda” como explicación del fenómeno, me parece muy probable que los estudiantes aprendan un par de definiciones sueltas que relacionen exclusivamente con el sonido y puedan repetir “el sonido es una onda” pero no logren apropiarse del concepto y aplicarlo en diferentes situaciones, como una cuerda o la luz.

Esto puede no ser un problema para otros docentes, después de todo los conceptos de sonido que están aprendiendo son válidos e importantes y es un fenómeno amplio y muy cotidiano, pero a mí me importaba más concentrarme en la parte de ondas más en general, y si esto significa que tal vez no llegue a ver la diferencia entre intensidad y volumen, o entre tono y timbre, o cómo funciona el oído, me parece bien ya que son conceptos finos, son temas que en el diseño curricular aparecen recién en 5to año para orientación en Ciencias Sociales y en 6to año para Ciencias Naturales, creo que está bien que los estudiantes no aprendan estos conceptos en este momento.

De esta forma mi secuencia de contenidos empieza por ondas unidimensionales en cuerdas y resortes para definir las características de una onda, luego pasamos a ondas en 2 dimensiones en materiales como agua y vemos que las mismas propiedades se mantienen y, finalmente, arribamos en sonido. Si hubiera más tiempo luego pasaríamos a ver la velocidad del sonido y las cualidades mencionadas anteriormente.



Dibujo 3: Secuenciación de contenidos

Estos contenidos estaban previstos para 8 clases (Bueno, 7 y una de evaluación), pero debido al cambio en cómo se hicieron las prácticas sólo se llevaron a cabo 3 clases y una más fue planificada. Entonces de estos contenidos sólo se pudieron ver ondas en 1 y 2 dimensiones y una noción superficial de Amplitud, Frecuencia y, en la clase planificada, que la velocidad de propagación es constante.

Esta secuenciación de contenidos trajo sus desafíos y estuve tentado a renunciar, pero discutiré eso más adelante.

Ideas Previas

Teniendo claros cuales son los contenidos que vamos a estar trabajando, el siguiente paso fue buscar material que evidenciara Ideas Previas que los estudiantes tienen respecto de esos contenidos. Así, durante este período, encontré estas cuatro fuentes e Ideas Previas, algunas de las cuales estaban en inglés, pero las traduje:

- Mitchel (2017)
 - La Energía aparece (desde un estado de no-energía) en procesos como la combustión.
 - El sonido y/o la luz no son formas de Energía.
 - Toma Energía hacer un cambio en un objeto, pero esa Energía no está presente en el objeto después del cambio.
 - Las partículas en aire en reposo no se mueven.
- Anónimo (1992)
 - Cuando las ondas (en agua) se desplazan, hay materia que se desplaza con ellas.
 - Se confunden las propiedades del sonido Intensidad y Tono.
 - Se puede ver y oír un evento distante al mismo tiempo.
 - Golpear un objeto con más fuerza cambia el tono que genera.
 - El tono de silbatos y sirenas en vehículos en movimiento es cambiado por el conductor cuando el vehículo pasa. (en referencia al efecto Doppler)
 - El tono generado por un diapasón cambia mientras se frena (se acaba la Energía)

- Medina Paredes y Ramírez Díaz. (2016)¹
 - El sonido es una “onda vibratoria”
 - Cuando el sonido se refleja ve modificada una o varias de las siguientes propiedades: frecuencia, período, longitud de onda, intensidad, rapidez de propagación, dirección de propagación.
 - Cuando el sonido se refracta ve modificada una o varias de las siguientes propiedades: frecuencia, período, longitud de onda, intensidad, rapidez de propagación, dirección de propagación.
 - En sonidos no audibles no se cumplen las mismas propiedades puesta que la intensidad de los sonidos no audibles es diferente a la de sonidos audibles.
- Aiziczon. (2007)
 - El sonido es una “onda vibratoria”
 - La velocidad del sonido es una constante que no depende del medio.

Cuando llegó el momento de las prácticas no trabajé todas estas ideas previas, sobre todo porque muchas están relacionadas con el sonido y no llegué a tratar ese tema. Aún así siempre las tuve en cuenta, me informaron las decisiones que iba tomando en mi Guion Conjetural y fueron útiles, porque aún cuando hablan específicamente de sonido, en varios casos las mismas ideas pueden surgir también en relación a las ondas mecánicas que sí trabajé durante las clases.

Planificación

Habiendo identificado las ideas previas que podrían surgir, lo primero que hice para mi planificación es ponerme objetivos específicos para cada clase y relacionar esos objetivos con las ideas previas que resulten importantes. También aproveche este espacio para señalar posibles simulaciones que podrían ser utilizadas para esos objetivos, si desarrollara una actividad que las aproveche, aún si finalmente no las utilizaba quería tenerlas registradas. En ese momento creí que el curso que se me había asignado tenía una clase semanal de 120 minutos así que asigné los objetivos contemplando esos tiempos. Luego mis compañeros y profesores me dijeron que les parecía raro y seguramente lo malinterpreté. De todas formas, dado que esas prácticas nos se llevaron a cabo, estos tiempos dejaron de importar, fueron reemplazados por los tiempos mucho más cortos de las simulaciones. Aún así, esta fue una buena forma de ordenar mis pensamientos y, aunque en las simulaciones

1 Si bien el estudio es en estudiantes de nivel universitario, sus ideas previas seguramente se vean reflejadas en menores.

solo logré trabajar el primero de estos objetivos, me sirvió esta primera aproximación para indicar los objetivos específicos de cada clase simulada. Los objetivos que me había puesto en ese momento eran:

(Tengo 4 clases de 120 minutos, así que serán 3 objetivos y una evaluación y devolución.)

Objetivo 1: Que los estudiantes identifiquen distintos tipos de ondas en 1 y 2 dimensiones y sus características: frecuencia, amplitud, velocidad de propagación.

Ideas previas:

- Sólo existen ondas transversales, no longitudinales.
- Existe algún cambio al impulso inicial que altere la velocidad de propagación.
- Las olas son desplazamientos de materia en la dirección de propagación.

https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_en.html

Objetivo 2: Que los estudiantes reconozcan al sonido como una onda en 3 dimensiones e identificar las mismas características que para las ondas anteriores

Ideas previas:

- El sonido no es una forma de energía.
- Las partículas en el aire no se están moviendo.
- La intensidad (amplitud) y el tono (frecuencia) se confunden uno con otro.
- Golpear un objeto con más o menos fuerza cambia el tono que genera.
- El sonido es una “onda vibratoria”

https://phet.colorado.edu/sims/html/waves-intro/latest/waves-intro_en.html

Objetivo 3: Que los estudiantes identifiquen los fenómenos de reflexión y refracción, en particular en el sonido

Ideas previas:

- Cuando el sonido se refleja ve modificada una o varias de las siguientes propiedades: frecuencia, periodo, longitud de onda, intensidad, rapidez de propagación, dirección de propagación.
- Cuando el sonido se refracta ve modificada una o varias de las siguientes propiedades: frecuencia, periodo, longitud de onda, intensidad, rapidez de propagación, dirección de propagación.
- La velocidad del sonido es una constante que no depende del medio

Teniendo los objetivos y las Ideas Previas relacionadas empecé a buscar actividades que pudieran tensionarlas, para intentar lograr el aprendizaje significativo que busco y con eso escribir una Unidad Didáctica borrador de la cual basarme para escribir los Guiones Conjeturales en el futuro. Esto representó un gran desafío, puesto que no es un tema que se suele tratar con estudiantes tan jóvenes, muchas de las fuentes que encontré eran para tercer año o más y también muchas tomaban el enfoque de mi par pedagógico de empezar con sonido y no mi enfoque de empezar con cuerdas y resortes.

Cuando empecé a planificar las clases me resultó muy difícil encontrar o idear actividades que fueran a la vez simples e intuitivas pero reflejaran correctamente ondas en 1 dimensión. Aún así en ningún momento quise reordenar los contenidos de alguna otra forma porque estaba (y sigo estando) convencido de que este ordenamiento es el mejor para entender todos los fenómenos ondulatorios. Mi primer avance vino inspirado por la publicación *Explorando las ondas: Una propuesta didáctica para la enseñanza – aprendizaje de algunos conceptos básicos del movimiento ondulatorio* (Alberto Vera Tapias, 2012, Colombia). El cuerpo del texto es sobre recabación de ideas previas, pero, además de eso, me interesó el anexo C donde se presentan una serie de actividades que pueden llevarse adelante con cursos jóvenes. Tomé estas actividades, las modifiqué ligeramente para que tuvieran menos “tiempo muerto”, momentos en que algunos de los estudiantes no hicieran nada más que esperar. De esta forma armé mi primera clase con estas actividades, en las primeras actividades se ve que no hay mucha conjetura, solo el procedimiento, en la segunda parte (después de Ondas en agua en 2D) aparecen más conjeturas que se me ocurrieron en ese momento y podrían haber ido al Guion Conjetural. A continuación está toda la planificación de esta primera clase (de 120 minutos):

Clase 1:

Actividad 1:

En un patio, separar al curso a la mitad. Una mitad hace una fila de lado tomándose de las manos, estando moderadamente separados, este grupo va a hacer “la ola”, la otra mitad hace una fila de lado sin tomarse de las manos, estando cerca unos de otros, este grupo va a mover el “paquete”.

Al grupo 1 se les dice que sigan el movimiento que les llegue como intuitivamente les salga. Al grupo dos se les da un objeto en un extremo y se les dice que cuando empiece la actividad los pasen de mano a mano tan rápido como puedan.

A la cuenta de 3 se le da un primer impulso al grupo 1 y el paquete al grupo 2. Esto se puede repetir un par de veces intercambiando grupos 1 y 2.

Al finalizar se abre una discusión donde se espera que surjan los conceptos de velocidad de la onda (u ola) y desplazamiento (o no) de materia, y que se vea que “en general” la onda (u ola) es “más rápida” que trasladar el objeto.

Actividad 2:

En los mismos grupos ahora uno va a seguir haciendo “la ola”, como en el ejercicio anterior. El otro va a hacer una fila de frente y poner sus brazos en los hombros del compañero que tienen adelante.

A la cuenta de 3 se da un primer impulso a cada grupo, en un caso vertical y en el otro un empujón. Esto se puede repetir un par de veces intercambiando grupos 1 y 2

Al finalizar se abre una discusión sobre similitudes y diferencias entre los dos movimientos, sobre si este nuevo movimiento cuenta o no como una forma de onda (u ola), por qué es “más rápido”.

Actividad opcional pre-3:

Muestro un resorte blandito, como el juguete “Slinky”, apoyado sobre la mesa. Voy a tirar de este extremo un poco y después volver a donde empezó. ¿Que creen que pasará con el resorte?

Respuesta probable: Todo el resorte de estira uniformemente luego vuelve a su forma inicial.

Hagámoslo. En grupos de 4 o 5 se les dan resortes para que prueben ese movimiento y vean que movimiento tienen.

Actividad 3:

Jugando con cuerdas y resortes traten de replicar los movimientos de la actividad 2. Hagan un cuadro señalando similitudes y diferencias entre estos cuatro ejemplos de movimientos. ¿Se les ocurre algún otro tipo de “onda”? ¿a cuál de estos les parece más similar?

Ondas en agua en 2D:

Llenar un tupper de plástico transparente con agua y, voy a mover un objeto rectangular hacia abajo y arriba en el agua, cerca de uno de los bordes. Antes de hacer el experimento discutir con los estudiantes que esperan ver, si esperan ver un fenómeno similar a las actividades anteriores.

Luego indicar a los estudiantes que miren el agua desde distintos ángulos (desde arriba, desde el nivel del agua a través del plástico, etc) y hacer la ola. Repetir varias veces para que todos vean el fenómeno.

En la discusión posterior espero que los estudiantes identifiquen el fenómeno como una onda transversal, como las que hicieron en la cuerda en la actividad anterior.

Es probable que pregunten por qué hice una onda plana y no circular como las que ven siempre ellos en el agua. Entonces voy a dibujar en el pizarrón una línea recta que representa mi rectángulo y preguntarles para donde sería “adelante” para la ola en este caso, es fácil señalar que de todos los puntos “adelante” es perpendicular a la recta. Ahora, ¿para donde sería adelante, partiendo de un punto? Y... “adelante” es igual en todas las direcciones, entonces si la ola la empieza un cuerpo pequeño, aproximadamente circular, las olas serán círculos. Podemos verlo en el tupper empezando la ola con un dedo.

Además quizás noten que para la línea recta el “adelante” Podría ser hacia cualquiera de las 2 direcciones perpendiculares, en el primer experimento el rectángulo estaba cerca de un

borde, por eso la otra ola no se pudo ver, pero si repetimos eso con el rectángulo en el medio del recipiente es evidente que se forman olas en ambas direcciones.

Reflexión y Refracción en ondas de 1 y 2 dimensiones.

Ver reflexiones en la cuerda, el resorte y el agua es fácil y no requiere mucha preparación: Se puede atar el extremo de la cuerda o el resorte, y para el agua las paredes del propio recipiente sirven, y ver ahí el fenómeno. Además es probable que los estudiantes mismos usen términos como “se refleja” o “rebota” para referirse a estos fenómenos, entonces no vale mucho la pena detenerse por más que algunas demostraciones en este tema.

Refracción es más complicado. Se necesitan varias condiciones:

1 Entender que la onda no está restringida al medio inicial.

2 Aceptar que puede pasar de un material a otro, aun en materiales en los que no es obvio que suceda

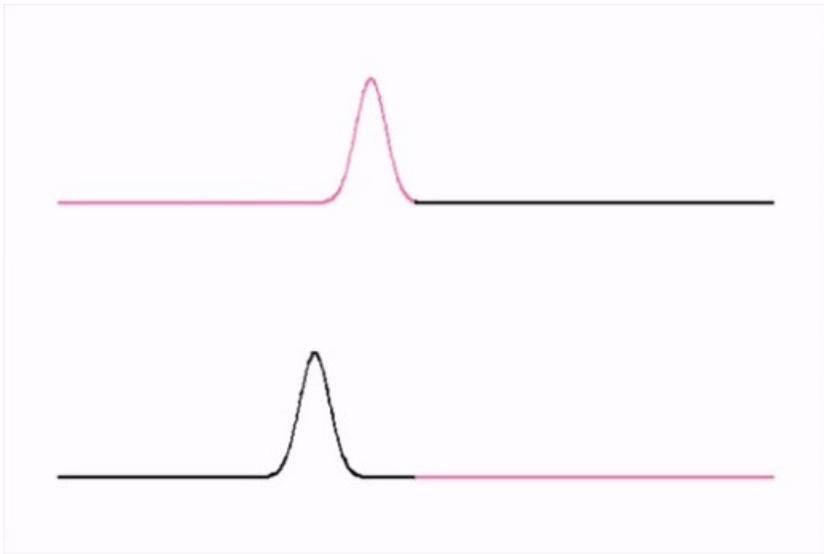
3 Ver que en la interfaz donde sucede la refracción, también sucede reflexión

4 Notar que algunas cualidades cambian y otras se mantienen constantes

Diseños experimentales para poder ver estos fenómenos serían:

Atar dos cuerdas de densidad longitudinal distinta: Si el movimiento empieza en la cuerda más densa ver la refracción será fácil (la reflexión no tanto), si el movimiento empieza en la cuerda menos densa ver la reflexión será fácil (la refracción no tanto).

En el GIF la cuerda rosa es menos densa y la negra es más densa



Algo similar se podría hacer con resortes de constante elástica distinta. Pero con los resortes me gustaría hacer que entre ellos haya algún objeto que no se desplace por la acción del resorte y que no consideremos típicamente que puede transmitir la onda, pero no estoy seguro de si se podría hacer o cuál podría ser ese objeto.

En el agua debería ser la situación más fácil, mostrando o copiando algún video de “Ripple tank” Pero debería probar primero como funciona, porque no estoy seguro de poder replicarlo.

Cómo resulta evidente, esta clase no era compatible con la situación de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio en que nos encontrábamos y, por lo tanto, no podría usarla. Pero estas fueron las únicas actividades que encontré y no se me ocurría nada más que sí pudiera usar en clases virtuales, porque claro, nadie tuvo necesidad de pensar en clases virtuales antes de esta pandemia.

Corrían los días y se me acababa el tiempo. Mis compañeros ya habían empezado con sus simulaciones y las mías se acercaban. En este punto decidí abandonar la materia y recursarla al año siguiente con modalidad presencial. Cuando informé a los profesores me pidieron tener una conferencia entre nosotros en la que, si bien no me ayudaron de forma directa a resolver mi bloqueo, me dijeron esencialmente dos cosas que me salvaron: La primera fue que no me rinda antes de que llegue la fecha, uno nunca sabe cuando pueden aparecer las ideas a último minuto para seguir adelante; la segunda fue “asustarme” con que ellos creían que al año siguiente seguiríamos sin poder tener prácticas ni clases presenciales de todas formas entonces recursar la materia no era tan buena idea.

Al terminar la conferencia yo aún no estaba muy convencido de poder seguir adelante con la materia, quedaba poco tiempo para que llegara mi simulación y seguía sin tener idea de que hacer, pero prometí que si se me ocurría una actividad que funcionara en la virtualidad la llevaría adelante.

Por suerte, la noche anterior a mi presentación se me ocurrió una idea que aprovechaba las herramientas que brinda la virtualidad y pude llevar a cabo la primer simulación. Pero con tan poco tiempo no pude escribir un Guion Conjetural para esta primera clase y seguramente la clase sufrió un poco por esto. Aún así tuvo muy buena recepción de parte mis compañeros y profesores.

Este fue el mayor problema que enfrenté durante todo el año, las siguientes simulaciones fueron mucho más fáciles de planificar y pude escribir Guiones Conjeturales amplios para todas ellas.

Etapa activa

Esta sección trata sobre la porción activa de las prácticas, que en el caso especial de este año se refiere a las simulaciones que realizamos poniéndonos en el lugar de docente y estudiantes alternativamente. Este período tomó dos meses, desde principios de Octubre hasta el 25 de Noviembre. Durante este tiempo cada uno de los 6 estudiantes tuvimos una primera simulación de prueba para entender cómo funcionaba la dinámica y luego 3 simulaciones de clases, más una cuarta que todos planificamos pero sólo hicieron 2 de mis compañeros. En todos los casos las simulaciones se realizaron a través de plataformas virtuales, manteniendo el aislamiento social.

Cada clase (excepto la de prueba) duró 40 minutos cronometrados, tuvo un Guion Conjetural armado previamente, que todos podían leer y comentar para intentar mejorarlo o ampliarlo y contó con una Narrativa escrita inmediatamente después de finalizar con la simulación.

La Narrativa es un texto escrito en primera persona donde uno describe qué pasó mientras estuvo dando la clase y cómo esto lo hizo sentir. No es recuento minuto a minuto de cada cosa que pasó en la clase, sino que es sobre las partes que más llamaron nuestra atención: lo que salió muy bien, lo que salió muy mal, si las respuestas fueron lo que nos esperábamos o nos sorprendieron, las actitudes que tomaron algunos o nosotros mismos que no nos gustaron. El objetivo de escribir las narrativas es descargar las emociones fuertes que sentimos durante las clases y también toda la información que creamos que nos puede servir al momento de armar el siguiente Guion Conjetural, ya sea que empuje la clase hacia adelante o que requiera retroceder un poco para que queden claro algún concepto. De esta forma cada Guion Conjetural para la nueva clase está siendo informado por la Narrativa de la clase anterior.

Estas simulaciones fueron la culminación de la carrera, donde estábamos aplicando en la práctica todo lo que aprendimos en esta materia y las anteriores. Fueron realmente muy divertidas y una hermosa oportunidad de aprendizaje, aún cuándo las cosas no salieron cómo quería (y hubo algún desastre importante), siempre hubo algo nuevo para notar y aprender. El hecho de que no hubiera consecuencias duraderas para nadie (a diferencia de una práctica real) creó un ambiente más seguro para cometer errores y aprender de ellos sin perjudicar a nadie.

A continuación se presenta la narrativa de la clase de prueba, que no tuvo Guion Conjetural, pero es esencialmente la misma que la clase 1. Luego se presentan los Guiones

Conjeturales y las Narrativas correspondientes a las 3 clases simuladas y, finalmente el cuarto Guion Conjetural, que, como no fue simulado no cuenta con la Narrativa correspondiente.

Sobre el formato en que están presentados los Guiones Conjeturales. Inicia con el/los objetivo/s específicos para esa clase y las Ideas Previas que espero que surjan. Después están divididos en “Momentos”, donde el primero siempre es la introducción de la clase y el último es el cierre, los Momentos intermedios suelen coincidir con las distintas actividades. Cada Momento está acompañado por cuánto tiempo estimo que dure. Las actividades están marcadas con un recuadro y las conjeturas sobre qué podrían responder los estudiantes están en *cursivas*.

Guiones y narrativas

Narrativa – Clase de prueba

Empecé la clase presentándome, diciendo que voy a estar reemplazando a la profesora, aclarando que vamos a estar algunas semanas así y que también yo iba a tomar una evaluación en algún momento en el futuro a lo que uno de los chicos se quejó de que apenas estaba saludando y ya estaba hablando de evaluaciones. Yo lo dije adelantándome a la pregunta que estuvieron haciendo en todas las otras simulaciones, pero probablemente sea mejor no decirlo y esperar a que se haga la pregunta

Les recordé que con la profe ya habían visto algunos tipos de movimientos y de energías y que nosotros íbamos a estar viendo un poco de eso también, algunos movimientos distintos.

Empezamos la primer actividad, a la mitad del curso les envié por Whatsapp un GIF de una onda transversal en una cuerda, a la otra mitad les pedí que esperaran un poquito. Luego a quienes recibieron el GIF les pedí que les explicaran a sus compañeros que era lo que estaban viendo, para que ellos pudieran imaginárselo.

Lo primero que dijeron era que era una montañita que se movía de un lado a otro, me llamó la atención porque nunca había escuchado esa comparación, aunque es muy acertada. Por un momento me preocupó que nadie notara que era una cuerda, pero rápidamente alguien lo remarcó, diciendo algo como que es una cuerda yendo para arriba y para abajo.

Envié el conjunto de 6 GIFs que muestra distintos movimientos de una cuerda al grupo de Whatsapp donde estamos todos y les pedí a los que no habían recibido el primer GIF que identificaran, basados en lo que habían dicho sus compañeros, cuál de los 6 era el que habían descrito. Al parecer las descripciones fueron lo suficientemente claras para que los chicos identificaran sin problemas cuál de los GIFs era.

A continuación les pedí que buscaran diferencias con las otras imágenes y dijeron que son todas muy distintas, remarcando principalmente que en la principal la montaña se movía hacia adelante. Se formó una linda discusión sobre que la cuerda no se “movía” (refiriéndose a que no se desplazaba) y luego que el movimiento de la cuerda era vertical, aunque el de la montaña era horizontal. También se mencionó en esta discusión que el movimiento de uno de los GIFs no se veía “natural” a lo que respondí que alguien estaba forzando ese movimiento; que el movimiento era como cuando en un estadio se hace la ola; y que el movimiento que estábamos analizando a uno de los chicos le recordaba a un monitor de frecuencia cardíaca. Hacia el final de la discusión surgió la palabra “ondita” que yo la remarqué para referirse a este movimiento.

Después pasamos a la actividad 2, que funcionó de manera similar, a la otra mitad del curso les envié por Whatsapp un GIF de una onda longitudinal en un resorte y les indiqué que les explicaran a sus compañeros que no lo habían recibido que era lo que se veía.

La primera respuesta fue relacionarlo con el juguete Slinky, como un resortito, que se lo comprimía y se lo soltaba. Otros chicos dijeron que se parecía a un anillado de cuaderno. Finalmente remarcaron que había una porción de compresión del resorte que se movía hacia adelante.

Envié el conjunto de 4 GIFs que muestra distintos movimientos de un resorte al grupo de Whatsapp donde estamos todos y les pedí a los que no habían recibido el anterior que identificaran cuál era el que describieron sus compañeros. Todos estuvieron de acuerdo en cuál era excepto un chico que estaba en la duda entre el correcto y otro, pero los compañeros lo convencieron rápidamente.

Les pedí que buscáramos similitudes y diferencias entre estos 4. En la discusión surgió que uno de los GIF (de una onda transversal en un resorte) tenía el mismo movimiento que el de la cuerda de la actividad anterior; que otro de los GIF (de un movimiento oscilatorio de un resorte) se comportaba como un pedacito del GIF principal; Y que en el GIF principal se formaba este “bollito” que iba avanzando aunque el resorte no se desplazara. Les pregunté si la palabra “onda” que habían usado para el caso de la cuerda se podría usar para este, pero no hubo mucho adhesión a esa discusión.

Lo siguiente fue buscar similitudes y diferencias entre el GIF de la onda transversal en la cuerda y el de la onda longitudinal en el resorte. Lo primero que dijeron fue que eran completamente distintos, pero luego surgieron comentarios de los compañeros remarcando que en los dos había un movimiento de “algo” que no era desplazamiento del objeto, pero que los movimiento de los objetos eran distintos, uno de arriba a abajo y el otro hacia adelante y atrás. Durante esta discusión es que la clase empezó a perder el rumbo y se enmarañó.

Les pregunté si se les ocurría algún otro movimiento como el que hace la cuerda o el resorte, pero no hubo muchas respuestas. Un chico dijo que el movimiento de una piedra cuando hace “sapito”, pero fue descartado, luego se mencionaron los anillos que se forman en agua al arrojar una piedra, pero no se pudo comparar con ninguno de los dos modelos anteriores.

Después de eso terminamos la clase.

Guion conjetural – Clase 1

Objetivo 1: Que los estudiantes identifiquen distintos tipos de ondas en 1 dimensión y sus características.

Ideas previas:

1. Todos los tipos de movimiento implican desplazamiento de materia.
2. Sólo existen ondas transversales, no longitudinales.
3. Existe algún cambio al impulso inicial que altere la velocidad de propagación.
4. Se llama “rápido” indistintamente a velocidad de propagación y frecuencia.

Es una clase de 80 minutos.

Momento 1: Introducción (5min)

Voy a empezar la clase presentándome y diciendo que voy a estar reemplazando a la profe Ale por unas semanas como parte de mi trabajo final para recibirme de profesor. Voy a recordarles que anteriormente estuvieron viendo algunas cosas de Energía y movimientos que hacen las cosas y que ahora vamos a estar viendo algunas otras formas de esas mismas cosas. No voy a mencionar evaluaciones si no me lo preguntan primero, si sucede voy a mencionar una nota conceptual según cuánto participen en la clase y que probablemente hacia el final tengamos un examen.

Momento 2: Actividad 1 (30 min)

Voy a empezar la actividad enviando por Whatsapp a una mitad del curso un GIF sobre una onda transversal en una cuerda, a la otra mitad le pido que espere un minutito. A quienes recibieron el GIF les voy a pedir que le expliquen a sus compañeros que es lo que están viendo para que ellos lo puedan imaginar.

Espero que en sus descripciones mencionen que el objeto es una cuerda y que hay una “montañita” o “pancita” que viaja hacia la derecha. Es probable que noten que la cuerda se mueve hacia arriba y abajo no hacia la derecha o izquierda. Es posible también que lo comparen con un látigo.

Cuando hayan terminado de describirlo voy a avisarles a todos que voy a enviar varios GIFs al grupo donde estamos todos y que los que no recibieron el primer GIF tienen que decir cuál de esos creen que es, a su vez voy a pedirle a los chicos que sí recibieron el primer GIF que ahora no digan nada y dejen que sus compañeros adivinen. Después de aclarar eso voy a enviar al grupo varios GIFs distintos que muestran movimientos posibles de una cuerda y voy a pedir que indiquen cuál creen que es el GIF que describieron sus compañeros.

Ahora hay 2 posibilidades: O están todos eligen correctamente cuál era el GIF descrito, o algunos eligen otros GIFs.

- Si están todos de acuerdo en el correcto voy a pedirles que marquen similitudes y diferencias que ven entre ese GIF y los otros.
- Si algunos eligen un GIF distinto voy a preguntarles por qué eligieron ese y voy a proponer que entre todos discutamos eso y qué cosas deberían haber dicho sus compañeros para que entendieran que era el otro GIF.

Hay comentarios que pueden surgir ahora sobre los movimientos de los otros GIF y que voy a intentar cortar rápidamente para mantenernos en el objetivo de la actividad como:

1- ¿Por qué vemos estos otros, que tienen que ver? - Son movimientos que puede hacer una cuerda.

2- Este GIF no parece un movimiento real. - Supongamos que alguien lo está forzando

3- Este GIF se parece o me recuerda a tal otra cosa. - Si, se parece. Pero tratemos de no desviarnos

En cualquiera de los casos vamos a estar buscando armar una lista de características que identifiquen a este movimiento de los otros que estamos viendo. Voy a estar escribiendo las partes en las que estemos de acuerdo en un documento tipo de Jam y compartiendo la pantalla, no quiero compartir el documento porque es probable que jueguen, dibujen cosas que no tienen que ver y distraigan. Voy a dejar espacio en blanco arriba deliberadamente y voy a mantener lo que escriba en la mitad izquierda de la hoja. Buscando principalmente estas dos ideas:

La cuerda no se desplaza, se mueve hacia arriba y abajo y vuelve a la posición inicial

El pulso/montañita/pancita/ola/onda se mueve hacia la derecha

Momento 3: Actividad 2 (30min)

Voy a empezar por comentarles que ahora vamos a estar haciendo lo mismo que recién pero con el otro grupo. Los que no habían recibido GIF antes van a estar recibiendo uno ahora y se lo van a tener que describir a sus compañeros. Luego voy a enviarle a esa mitad del curso un GIF de una onda longitudinal en un resorte y les voy a pedir que se lo describan a sus compañeros.

Espero que en sus descripciones mencionen de alguna manera que el objeto es un resorte o similar y que hay una zona de compresión que viaja hacia la derecha. Es probable que noten que el cada parte del resorte se mueve hacia la derecha y la izquierda volviendo la posición inicial, el resorte no viaja.

Igual que antes, cuando hayan terminado de describirlo voy a avisarles a todos que voy a enviar varios GIFs al grupo donde estamos todos y que los que no recibieron el primer GIF tienen que decir cuál de esos creen que es, a su vez voy a pedirle a los chicos que sí recibieron el primer GIF que ahora no digan nada y dejen que sus compañeros adivinen. Después de aclarar eso voy a enviar al grupo varios GIFs distintos que muestran movimientos posibles de un resorte y voy a pedir que indiquen cuál creen que es el GIF que describieron sus compañeros.

Vamos a repetir el mismo procedimiento. Ahora hay 2 posibilidades: O están todos eligen correctamente cuál era el GIF descrito, o algunos eligen otros GIFs.

- Si están todos de acuerdo en el correcto voy a pedirles que marquen similitudes y diferencias que ven entre ese GIF y los otros.
- Si algunos eligen un GIF distinto voy a preguntarles por qué eligieron ese y voy a proponer que entre todos discutamos eso y qué cosas deberían haber dicho sus compañeros para que entendieran que era el otro GIF.

Los comentarios que podrían surgir acá sobre los otros GIFs pueden ser:

1- Este se parece al movimiento que estaba haciendo recién la cuerda. - Si, es igualito, ¿no? ¿Y es el que estaban describiendo recién o es distinto?

2- Este se parece como una partecita de aquel otro. - Si, pero ¿qué diferencia te parece que hay?

3- Este GIF se parece o me recuerda a tal otra cosa. - Si, se parece. Pero tratemos de no desviarnos

En cualquiera de los casos vamos a estar buscando armar una lista de características que identifiquen a este movimiento de los otros que estamos viendo. Voy a estar escribiendo las partes en las que estemos de acuerdo en el documento de Jam en una columna al lado de los anteriores, en la mitad derecha. Buscando principalmente estas dos ideas:

El resorte no se desplaza, se mueve poco hacia la derecha e izquierda y vuelve a la posición inicial.

El pulso/bollito/compresión/ola/onda se mueve hacia la derecha.

Momento 4: Comparación y cierre (15min)

Teniendo en cuenta lo que estuvimos escribiendo sobre los dos GIF voy a pedir que digamos similitudes y diferencias entre ellos. Puede que al principio digan que son muy diferentes porque son materiales distintos y direcciones de movimiento distintas. Pero creo que con lo que estuvimos anotando es probable que señalen sin problemas que en los dos viaja Energía aunque no viaje el objeto y según cómo hayamos escrito el segundo punto (según este GC, en la clase podrían estar en otro orden) puede que digan que usamos la misma palabra (pulso/ola/onda) o que hay “algo” que se mueve hacia la derecha que no es el material. Si en lo que anotamos el orden de las características es distinto entre las columnas voy a unir con flechas los que vayamos diciendo que coinciden.

Cuándo haya terminado la discusión voy a definir los nombres que usamos en Física para estos movimientos, mientras lo digo voy a escribir en el documento de Jam, en la región que dejé libre arriba de las listas . Voy a decir que ambos movimientos los llamamos Ondas, que a las que son como lo que vimos de la cuerda se las llama Transversales porque el movimiento del material es en una dirección distinta del movimiento de la onda y que a las que son como lo que vimos del resorte se las llama Longitudinales porque el movimiento del material es en la misma dirección que el movimiento de la onda. Finalmente les voy a pedir que copien este cuadro en sus cuadernos para que les quede.

Narrativa – Clase 1

Como mis actividades no cambiaron mucho del simulacro pasado a este yo suponía que era posible que se perdiera el asombro y la emoción que hubo la clase pasada, cuando los agarré por sorpresa. Esto fue así, no se como interpretarlo o considerarlo para una clase real ya que en ese caso no se repetirían las actividades de esta manera.

Los chicos ya sabían que se venía así que pudieron buscar palabras, ejemplos y objetos cercanos para discutirlo de una forma mucho menos espontánea. Hice un cambio procedimental para que no fuera tan igual a la anterior en que cambié a quién le mandaba cada imagen, pero no creo que haya cambiado mucho, es posible que ni lo hayan notado. Pero nuevamente no sé qué debería aprender de esto ya que es una circunstancia muy particular que no se daría en una clase real.

No se que pasaba con Enrique, la clase pasada participó muchísimo y en esta estuvo callado todo el tiempo, solo preguntando si esto iba a estar en el examen (muchas veces!) y únicamente participando cuando se lo nombraba para decir que estaba de acuerdo con Federico.

Bruno hizo un comentario ridículo al principio de la clase sobre si íbamos a estar viendo “hidrodinámica acústica” que no se de donde lo sacó, no habría sido muy importante de no ser porque confundió a Nicolás G que entendió que yo lo había dicho y que tenía que ver con sonido así que se esforzó por buscar conexiones entre el trabajo que estábamos haciendo y el sonido, conexiones que en este punto no son para nada obvias.

Cuando Bruno se desconectó dije que esperemos un poco para ver si se volvía a conectar y estuvimos 5 minutos esperando. Pensé que hacer mientras esperábamos para no perder la atención de los chicos pero no se me ocurrió nada y empezaron a hacer chistes. Después de un rato decidí seguir adelante con la clase porque Bruno no volvía. Cuando regresó me tomé un momento para explicarle lo que habíamos hecho y darle lugar si quería hacer algún comentario al respecto, no tuvo mucho tiempo para pensar si quería decir algo. El único problema que tuve fue que no se me ocurriera que hacer mientras esperábamos pero creo que dentro de todo manejé bien esta situación inesperada.

En un punto la clase se me fue por una tangente, que en un principio era interesante al ver ejemplos de ondas en otros materiales pero había 2 problemas: por un lado que tal vez no era obvio para todos los chicos que esos fueran ejemplos comparables con la sogá pero no teníamos el tiempo necesario para discutir eso (es un objetivo de una clase posterior) y por el otro lado seguían tirando ejemplos que se les vinieran a la cabeza sin pararse a pensarlos y

la discusión se fue hacia casos cada vez más abstractos (¿¿que chico de 12 años sabe de la onda de choque de una explosión nuclear?!!)

Al finalizar la última discusión me trabé y tardé un poco de más en cambiar al discurso autoritativo para terminar de asentar bien las definiciones que buscaba.

Me gustó la motivación de Nicolás G de buscar una cuerda e intentar el movimiento, aunque en la cámara no se veía bien porque tenía la cuerda muy cerca de forma que partes quedaban fuera del cuadro y también porque la velocidad de transmisión del video no era muy buena, así que no sé cuánto lo habrán mirado sus compañeros y un poco se frustró al ver que en su cuerda la velocidad de propagación era mayor que en la animación.

En los comentarios después del simulacro se dijeron muchas cosas que no me terminan de convencer:

- Regina dijo que esta clase fue más lenta/larga que la simulación anterior, me gustaría poder ver la grabación para comparar si eso fue realmente así o es que lo sintió más lento porque no tuvo el factor sorpresa.
- Bruno dijo que le gustaría que yo presente el tema que vamos a estar viendo antes de empezar con la primer actividad. Yo creo que para este tema no es una buena idea, ya que avisarles de antemano que vamos a ver “Ondas” los condiciona artificialmente a que busquen usar esa palabra en los ejemplos en vez de usar la terminología propia de ellos. Si les digo que el objetivo final es entender el “sonido” van a estar buscando hacer conexiones entre cada paso que demos y el sonido y esas conexiones no son para nada obvias y podrían resultar en crear ideas incorrectas que se evitarían siguiendo el orden que armé desde un principio para los temas (ej: asumir que el sonido es como la sogá en vez de como el resorte). Creo que para este tema y para la forma en que secuencié los contenidos es mejor mantener el secreto y que la conexión con sonido surja de forma orgánica en la progresión para que tenga el efecto de sorpresa (¡estábamos viendo cosas que nada que ver con el sonido y resulta que apareció el sonido y tiene todo que ver!)
- Siento que había una más, de algo que dijo Nicolás B, pero no me la acuerdo

Guion conjetural – Clase 2

Objetivo 2: Que los estudiantes identifiquen ondas en el agua en 2 dimensiones e identificar las mismas características que para las ondas anteriores. Plantear la pregunta, para la tarea, sobre de qué depende la velocidad de propagación.

Ideas previas:

1. Las olas son desplazamientos de materia en la dirección de propagación.
2. Existe algún cambio al impulso inicial que altere la velocidad de propagación

Es una clase de 40 minutos.

Momento 1: Introducción (5-7 minutos)

Voy a empezar la clase pidiendo a los chicos que me cuenten que vimos la clase pasada como recapitulación. Espero que me cuenten que vimos ondas en una cuerda y un resorte y que armamos un cuadrito con las características, espero que ellos mismo usen la palabra “onda” ahora que ya la presenté y la escribimos como título del cuadro. Si la conversación no fluye puede que tenga que usar preguntas como: “¿Qué características tenían? ¿Qué cosas escribimos en el cuadro? ¿Cómo se llamaba este movimiento?”

Después de la recapitulación voy a llamar la atención a algo que dijeron los Nicos la clase pasada y que habíamos escrito en el cuadro: Que las ondas en la cuerda les recordaban a las ondas en gelatina o agua. Voy a empezar preguntando qué opina el resto, ¿a alguien le parece rara esa comparación? ¿Alguien no piensa que tengan algo de parecido esas dos cosas?

Si hubiera alguien le pediría que explique qué parte le hace ruido y pediría que sus compañeros busquen convencerlo. Después de haberlo discutido un poco o si no hubiera dudas pasamos a la siguiente parte.

Momento 2: Actividad 3 (10-12 minutos)

Les voy a pedir que se imaginen que dejamos caer algo (una gota de agua o una piedrita) en agua y que dibujen cómo es la ola en el agua vista desde arriba y vista de lado y pasen una foto del dibujo por el grupo de Whatsapp.

En la vista de arriba creo que todos van a estar de acuerdo en dibujar anillos concéntricos o semi-anillos si consideran que empiezan desde un borde, esto es importante para una pregunta subsiguiente. Lo que más me importa ahora mismo es que dibujen como vista de lado, espero en general 3 reacciones:

- *Que no puedan dibujar nada o dibujen una pared de agua porque se imaginan el frente de onda viniendo hacia ellos en vez de hacer como un corte lateral.*
- *Que dibujen solo un pulso positivo igual al de la cuerda que vieron la clase pasada por mantener la comparación lo más parecida posible.*
- *Que dibujen un pulso positivo y un pulso negativo (o una secuencia de ellos). (el modelo correcto) Identificando que como empieza cayendo algo eso tiene que empujar el agua hacia abajo de alguna forma.*

Lo primero que voy a hacer es pedirle a los que dibujaron 1. que expliquen por qué lo dibujaron así y preguntarles si entienden qué fue lo que dibujaron sus compañeros. Después les voy a pedir a 2 y 3 que expliquen por qué lo dibujaron así y por qué creen que va solo arriba o arriba y también abajo.

En general creo que no va a haber muchos problemas con esta actividad, ya que surgió de ellos mismos comparar con la soga la clase pasada y no hubo muchas objeciones a eso.

Momento 3: Actividad 4 (12-15 minutos)

Voy a compartir este vídeo de cámara lenta pasando el link por el chat de la video conferencia y por whatsapp (<https://youtu.be/RLn1ErhxOPo>) para que confirmemos que de hecho se ve muy parecido a la soga, pero con ondas hacia arriba y abajo, pero también se ven los anillos como estamos acostumbrados.

Es probable que en esta actividad o en la anterior surja la pregunta de por qué se forman anillos si en la cuerda eso no pasaba, si no surge, la haré yo mismo.

Seguramente en un principio den respuestas poco útiles de la forma: *“que se yo, usted díganos”* o *“Porque es agua y el agua es distinta de la sogá”*.

Puede que digan que es porque respeta la geometría del cuerpo que la causó, como la gota o la piedrita son más bien redondas por eso es así la ola.

Si esto sucede les voy a preguntar qué pasaría si tiraran un ladrillo: al principio, cerca del ladrillo saldrían rectas, pero en las esquinas se volverían más circulares y se iría redondeando a medida que avanza. No quiero pasar mucho tiempo en esto porque se me separaría demasiado de la otra discusión así que voy a ser más asertivo en este caso.

Puede que surja de ellos, si no sucede lo propondré yo. Imaginemos que tenemos varias cuerdas que empiezan en el mismo punto y se estiran radialmente.

Momento 4: Cierre (6~ minutos)

Resumiendo, ya vimos varias ondas: en la sogá, en el resorte, ahora en agua. Vamos a concentrarnos en la velocidad con que se mueve la Onda. ¿Cómo harían para que viaje más rápido o más lento?

Al cerrar la clase, les voy a dejar de tarea para la clase que viene que busquen en sus casas objetos con los que puedan hacer una onda (soga, resorte, recipiente con agua, sábana, gelatina) y que hagan ondas buscando qué combinación de movimientos iniciales pueden hacer para que la onda viaje más rápido en ese material. ¿Es un movimiento grande y lento, grande y rápido, chiquito y lento o chiquito y rápido? Si pueden, con ayuda de sus familias, graben unos videos haciéndolo y mándenlos antes de la próxima clase.

Narrativa – Clase 2

A pesar de haber tenido el Guion Conjetural hecho hace varios días hoy no me sentía motivado para dar la clase. Por supuesto tuve que hacerlo igual porque no puedo solo dar clases cuando me siento motivado, yo no lo decido y las clases no son para mí.

Cuando empezó la clase me olvidé de saludar y salté directo a la recapitulación, los chicos me lo hicieron saber y pasé un minuto de vergüenza. Después la recapitulación pasó bien, con los chicos recordando algunas partes y yo recordándoles algunas otras.

Con la primera actividad hubo muy buena participación de todos, la mayoría de los dibujos son lo que había esperado ver, con la excepción de la vista desde arriba de Enrique y Nicolás G que en vez no hicieron los anillos concéntricos típicos, pero pudimos aclarar eso rápidamente; Y la vista de lado de Nicolás B que dibujó una cresta de ola marina que yo no había considerado originalmente, pero me parece razonable hacer esa analogía. La discusión en esta parte fue muy fructífera y ordenada, creo que yo la maneje bien y las participaciones de los chicos fueron muy pertinentes.

Hubo un momento donde la discusión se fue de las pequeñas olas que proponía la actividad a los efectos en el mar o un lago. Creo haber aclarado bien que no íbamos a seguir por ese camino aunque hubo una confusión en la que parece que Bruno no escuchó mi respuesta a una pregunta suya y cuando quise seguir adelante me increpó por haberlo ignorado y los otros chicos lo defendieron, así que repetí mi respuesta, aclarando que no lo quería ignorar.

Luego vimos el video y a la mayoría de los chicos les gustó, sirvió para terminar de aclarar algunas cosas que habían quedado pendientes en la discusión anterior, en particular para Nicolás B. El video también era pertinente para algo que había dicho Enrique, así que le pregunté sobre eso pero no hubo respuesta y como estaba con la cámara y micrófono apagado asumí que se había ido y seguí con la discusión con los otros chicos. Más adelante noté que había estado ignorando la clase por ver otros videos en Youtube. Si él prefiere eso antes que participar de la discusión con sus compañeros es su decisión, no voy a estar persiguiéndolo para que vuelva a la clase.

A esta altura me dí cuenta que la discusión había tomado un poco más de tiempo que el que yo había estipulado y decidí, equivocadamente, que si la discusión siguiente no resultaba rápida tendría que descartar la tarea. La decisión correcta habría sido descartar la discusión, ya que entre los chicos no había surgido la pregunta, y concentrarme en la tarea,

que ahora tendría más tiempo para tener una recabación más profunda de ideas previas antes de asignarla.

Después vinieron los 2 grandes problemas

Por un lado, el error mío de crear una pregunta que los chicos ni se imaginaban hacerse y que realmente no aporta mucho para avanzar mis objetivos. La decisión de incluir eso fue en una parte para rellenar un espacio temporal de la clase que sentí que quedaría vacío, pero en una parte mucho más grande es una preconcepción mía doble: por un lado pensar que explicar eso es una parte necesaria, cuando no lo es porque para los chicos es natural que tenga esa forma y no les importa el por qué; y por otra parte de pensar que la analogía de imaginarse el movimiento ondulatorio de sogas en las direcciones radiales es una forma simple de entenderlo, cuando eso requiere mucha abstracción que los chicos de 12-13 años probablemente no manejan. No debería ni haber formulado esta pregunta. Terminé empujando a los chicos por un acantilado

Por otro lado Enrique, que había dejado la clase por ponerse a ver otros videos de Youtube, volvió a la clase para llamarle la atención a sus compañeros sobre un video que a él le gustó y que según él contradecía el fenómeno que estábamos discutiendo, la forma de anillos que dibujan las olas pequeñas en el agua. Pero en realidad en ese video no mostraba nada sobre este fenómeno, sólomente mostraba la salpicadura que ocurre en el origen de las olas que causa que una sola piedra o gota haga más de un anillo. Esto inmediatamente me enojó: ¿encima que no participas de la clase, cuando vuelves es para distraer a tus compañeros con algo que no está relacionado con lo que estamos hablando y tampoco es algo que podemos tratar de entender o explicar, solo porque piensas que se ve bonito? La peor parte es que Regi se enganchó a discutir con él y yo estaba tratando de frenarlos a los dos, para aclarar por qué lo que pasó Enrique no tenía que ver con lo otro que estábamos discutiendo, pero terminamos los tres gritando y nadie escuchando lo que el otro decía, por un tiempo que pareció eterno, pero no deben haber sido más de 2 minutos.

En este punto ya perdí la paciencia y la esperanza, faltaban menos de 10 minutos para que terminara la clase, los chicos no habían entendido mi propuesta de cómo interpretar los anillos y se había armado un quilombo bárbaro. Para volver a calmar la clase para tener algún tipo de cierre fui duro de más con Regina y Enrique para que se callaran de una vez pero eso también tuvo otras reacciones negativas y ya me di por vencido. Andrés quiso salir a salvarme la clase con algo que había visto pero yo ya no tenía voluntad y creo que los otros chicos tampoco le estaban prestando atención.

Me llama mucho la atención cómo se contradicen Enrique entre lo que comenta en el Guion Conjetural y cómo se comporta en la clase, ejemplos:

- Comentario: “otra buena opción es pedirles a los Nicolases si nos pueden contar que querían decir con eso”. En la clase ni los Nicolases ni él se acordaban nada de lo que había pasado la clase pasada.
- Comentario: “me cuesta imaginarme esto (que dibujen la onda como una secuencia de pulsos hacia arriba y abajo) de improviso”. En la clase él dibujó exactamente eso, así como la mayoría de los chicos.
- Comentario: “yo pensé algo similar (a la analogía de las cuerdas)”. En la clase ni estaba prestando atención a esta parte y después dice que no entendió ni que estaba preguntando.

A esta altura estoy convencido de que Enrique solo quiere ver el Guion Conjetural con anticipación para ir pensando qué metida de pata se va a mandar o de qué forma va a estar torturándonos.

Las conclusiones que saco de esta clase son que pasar un link de Youtube es una pésima herramienta porque causa que algunos chicos se distraigan y que si Enrique dice que algo en el Guion Conjetural está bien, es porque está mal y tenes que cambiarlo.

También que el que yo haya tenido una pregunta en la cabeza mucho tiempo hasta encontrar la respuesta no significa que todos vayan a tenerla ni que yo tenga que forzar a responderla cuanto antes.

Guion conjetural – Clase 3

Objetivo 3: Que los chicos aprendan que la velocidad a la que se mueve la onda es constante para cada medio, no depende de la perturbación inicial.

Ideas Previas:

1. Existe algún cambio al impulso inicial que altere la velocidad de propagación

Momento 1: Inicio de clase (10 Minutos)

Voy a empezar la clase saludando a los chicos y pidiendo que recordemos que habíamos visto la clase pasada, en particular que vimos que las olas en agua son ondas parecidas a las de la soga. Si acá surgiera el tema de por qué tienen forma de anillos voy a tener que decir que vamos a dejar eso de lado y vamos a avanzar con otra cosa.

Ahora, para la próxima actividad vamos a concentrarnos un poco de vuelta en la soga, vamos a imaginarnos que tenemos la soga en la mano y nosotros le damos la sacudida para que vaya la onda. ¿Qué movimiento podríamos hacer para que viaje más rápido o más lento?

Es probable que piensen que un movimiento rápido o uno grande hace que la onda viaje más rápido y uno lento o uno chiquito hace que la onda viaje más lento.

Si alguna no surge la voy a proponer yo, pero no creo que sea necesario. Lo que tal vez sí sea necesario es remarcar que pueden haber combinaciones de algunas de esas porque muestran dos partes distintas del movimiento.

Momento 2: Actividad 5 (10 Minutos)

Voy a mostrarles una Jamboard con 4 cartelitos mostrando las combinaciones (grande con fuerza, grande sin fuerza, chiquito con fuerza, chiquito sin fuerza) y una flecha que indique el crecimiento de la velocidad de transmisión de la onda

En sus cuadernos, tomar las 4 combinaciones posibles de movimiento y ordenarlas según cuán rápido viaja la onda, de más rápido a más lento.

grande y sin fuerza

grande y con fuerza

chiquito y sin fuerza

chiquito y con fuerza

Mostrar cómo quedó por el Whatsapp

Creo que el orden más común va a ser:

grande y con fuerza

chiquito y con fuerza

grande y sin fuerza

chiquito y sin fuerza

Con los dos del medio tal vez cambiando o tal vez estando uno al lado del otro en lugar de uno abajo del otro. Es posible que alguien considere desde ahora que en todos los casos la velocidad de la onda no cambia y entonces ponga a todos uno al lado del otro, pero creo que eso sería raro. Otras disposiciones llamarían mi atención y seguramente la de sus compañeros así que será interesante ver si surgen cómo se justifican los autores.

Después de presentar sus conclusiones y un poco de discusión en la puesta en común vamos a pasar a probar si eso se mantiene usando la simulación.

Momento 3: Actividad 6 (15 minutos)

Les voy a compartir esta simulación para que la puedan manipular pero primero voy a compartir mi pantalla para mostrarles las partes que me interesa focalizar https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_en.html

En un principio vamos a seleccionar la opción “no end” arriba a la derecha para simplificar la simulación y no tener reflexiones, de esta forma va a ser más fácil familiarizarse con las funciones. Voy a mostrar las 3 funciones de arriba a la izquierda, no vamos a prestarle mucha atención a la parte de abajo.

Lo primero que les voy a pedir es que lo prueben un poco y que se fijen si cumple con las características de “onda” que definimos antes. Es probable que durante esta prueba se den cuenta de que acá las ondas están atenuadas. Si sucede voy a explicar que lo que vimos la primera clase eran un poco idealizadas, pero en realidad si lo prueban en su casa se van a dar cuenta de que esto pasa, también voy a señalar que tiene que ver con la variable “damping” de la barra de abajo.

Después de unos minutos probándolo les voy a indicar que prueben los 4 movimientos que dijimos en la actividad anterior para corroborar si estaban bien las suposiciones que dijeron, es importante que prueben todos los 4.

Cuándo terminen de probarlos vamos a tener una puesta en común donde es probable que algunos digan haber visto que alguno u otro lograba que viajara más rápido (probablemente los que ellos esperaban ver por Confirmation Bias) y otros diciendo que es difícil de compararlos porque son muy parecidas. Además es probable que surja alguna discusión sobre si la simulación realmente es confiable y representa la realidad, lo que me llevaría muy cómodamente a plantear la tarea.

Momento 4: Tarea y cierre (5 Minutos)

Al cerrar la clase, les voy a dejar de tarea para la clase que viene que busquen en sus casas objetos con los que puedan hacer una onda (soga, resorte, recipiente con agua, sábana, gelatina) y que hagan ondas buscando qué combinación de movimientos iniciales pueden hacer para que la onda viaje más rápido en ese material. ¿Es un movimiento grande y lento, grande y rápido, chiquito y lento o chiquito y rápido? Si pueden, con ayuda de sus familias, graben unos videos haciéndolo y mándenlos antes de la próxima clase.

Narrativa – Clase 3

Estoy bastante feliz con como salió esta clase.

Antes de empezar la clase estaba un poco preocupado por no poder cumplir con los tiempos de la clase y que de nuevo no pudiera llegar a dar la tarea bien así que es posible que la primera mitad de la clase hubiera estado un poco apurada, pero al parecer los chicos no se dieron cuenta, ¡genial!

Cuando recién empezaba la clase Enrique se desconectó de golpe. Esto me preocupó un poco, pero seguí con la clase tomando nota de estar atento a que cuando volviera a conectarse tendría que aclararle que estamos haciendo rápidamente.

La recapitulación de las clases pasadas fue rápida y corta, me llamó la atención, pero los chicos fueron rápido y al punto diciendo que habíamos visto ondas en sogas, agua y resorte y no parecieron querer decir nada más, así que seguí adelante.

En la recabación inicial cuando pregunté qué movimiento debemos hacer para que la onda viaje más rápido surgieron ambas “hacerla con fuerza” y “hacer un movimiento grande” o “chiquito”, lo que me llevó fácilmente a la actividad de ordenar las combinaciones de estos movimientos. Al presentar esa actividad parece que hablé demasiado rápido y no fue claro lo que tenían que hacer, pero me lo hicieron notar así que lo volví a explicar entendieron bien, hicieron esa actividad rápidamente.

Acá tuve un pequeño problema de internet en el teléfono: tardaron en llegarme los mensajes de los chicos, yo estaba diciendo que manden los mensajes y la mayoría ya lo habían hecho. De todos modos no parecieron darse cuenta, no dijeron nada al respecto. En este momento volvió Enrique, así que lo puse al tanto de lo que estábamos haciendo rápidamente y pudo participar de la clase sin mayores inconvenientes.

Surgió una posición interesante que yo no me esperaba: la postura de Regina de que los movimientos chiquitos siempre eran más rápidos que los grandes, porque hacía una analogía con saltar la soga. Las otras posturas de que los movimientos grandes eran los más rápidos o de que los fuertes eran los más rápidos me los esperaba. También como era esperado nadie pensó que un movimiento “sin fuerza” viajara más rápido que el equivalente “con fuerza”.

La actividad con la simulación fue la mejor parte, los chicos se entusiasmaron mucho con la herramienta y empezaron a hacerse recomendaciones entre ellos sobre el uso de las distintas variables de formas que a mi no se me habían ocurrido o que yo pensaba que iban a ser más confusas que las que yo propuse, pero fueron muy bien recibidas por sus

compañeros y a muchos les sirvió para llegar a la conclusión que yo estaba buscando. Incluso buscaron entre las variables de la simulación cuáles representaban las características que habíamos elegido nosotros (Con fuerza-Frecuencia y grande-amplitud), definiendo ellos mismos estos elementos de ondas que en realidad yo no buscaba trabajar. También sucedió que discutieron mucho sus ideas entre ellos, cuándo alguien decía algo que otra persona no estaba de acuerdo se lo hacía saber y le explicaba el por qué no estaba de acuerdo, por ejemplo cuando Regina dijo que algún cambio hacía que la onda se mueva más rápido pero Federico le señaló que si la onda viajara más rápido se [chocaría o pisaría?] con la siguiente y eso no estaba pasando.

Recién acá me tranquilicé cuando vi que todavía me quedaban varios minutos para plantear la tarea y que quede clara.

En algún momento al principio de la actividad de simulación creo haber escuchado que alguien dijo que no creía que esta simulación fuera fiel a la realidad, pero hacia el final de la clase cuando yo pregunté si alguien pensaba eso nadie lo dijo, todos parecieron felices de quedarse con que la simulación era verídica. Entonces me perdí la “excusa” que quería usar para presentar la tarea, aún así la tarea de hacer las ondas con cosas en sus casas era muy importante para que lo hagan y lo comparemos así que la propuse de todos modos y creo que fue bien recibida.

Guion conjetural – Clase 4

Objetivo 3: Que los chicos aprendan que la velocidad a la que se mueve la onda es constante para cada medio, no depende de la perturbación inicial.

Objetivo 4: Que los chicos puedan identificar las características Amplitud, Frecuencia y Velocidad de la onda

Ideas Previas:

1. Existe algún cambio al impulso inicial que altere la velocidad de propagación
2. Se confunden los conceptos de Velocidad y Frecuencia (Ambos son “rápidos”)
3. Se confunden los conceptos de Amplitud y Longitud de onda (Ambos son “grandes”)

Previo a la clase:

Idealmente al menos alguno de los chicos habrá mandado los videos de como hicieron las ondas en su casa. Creo que una parte muy linda de esta clase sería el estar usando el material que los propios chicos hicieron en vez de videos de Youtube.

Lo que yo haría sería editar un video de forma que la pantalla esté dividida en 4 con cada movimiento de un mismo chico (medio) en un cuadro y que empiecen todos desde el momento en que se forma la onda y empieza a viajar para que podamos comparar al mismo tiempo que avanzan con la misma velocidad. Esto se repetiría con tantos chicos como hayan mandado videos.

Chico x (grande y con fuerza)	Chico x (grande y sin fuerza)
Chico x (chiquito y con fuerza)	Chico x (chiquito y sin fuerza)

También (si más de un chico hubiera mandado videos) haría un segundo video donde la pantalla este igualmente dividida en 4 (o menos si no hubiera suficientes videos) pero en cada cuadro ahora habría distintos chicos (medios), para que podamos comparar al mismo tiempo que en medios distintos la velocidad puede cambiar.

Chico 1	Chico 2
Chico 3	Chico 4

Sobre los materiales que podrían usar, Nico B. propuso hacerlo con un cordón de zapatilla, es muy probable que alguien lo haga con una soga (ej. Regi que dijo que le gusta), es posible que alguien lo haga con un resorte (Ej. Creo que Bruno dijo que tiene un Slinky), también es posible que alguien lo haga con agua o gelatina (Ej. Nico G. Mostró un poco de interés en eso). De estos creo que el de agua sería el que menos podría adaptar para este formato con 4 materiales a la vez, dependiendo de si la perturbación sucede en un extremo del recipiente o en el centro y de qué tan cerca esté la filmación.

Momento 1: Comienzo de la clase (3 minutos)

Voy a empezar saludando a todos. Después voy a preguntarles que habíamos visto la última clase haciendo hincapié en la pregunta ¿qué movimiento inicial hace que la onda viaje más rápido?

Eventualmente llegaremos a la tarea, les voy a agradecer a los chicos que hayan podido mandar los videos, estuvieron muy buenos, a los que no pudieron mandar videos les voy a preguntar si pudieron hacer el experimento que había de tarea y si les gustó verlo.

Momento 2: Primer video: distintos movimientos (7 minutos)

Entonces, ¿cómo era? ¿cuál movimiento era? Seguramente la mayoría diga que ninguno, considerando la actividad de la clase anterior, pero es probable que a algunos les haya parecido que uno era más rápido que otro cuando lo estaban haciendo en su casa así que

voy a proponer que veamos el video que pude editar para compararlo ahí, el cual les voy a pasar por el chat para que cada uno lo vea en su casa.

Espero que con el video se terminen de aclarar las dudas y podamos concluir que, hasta donde hemos podido comprobar, estamos de acuerdo en que la velocidad de propagación de la onda no cambia con el movimiento inicial.

Momento 3: Segundo video: distintos materiales (10 minutos)

Pero entonces, ¿de qué sí depende? ¿Se dieron cuenta de que cuando cambiaba de chico la velocidad era distinta? Es posible que Nico B, si se acuerda, diga qué hizo él en la clase anterior que sí cambiaba la velocidad. Es posible que haya alguna confusión con la función de Slow Motion que todos usamos, pero lo que había hecho Nico B era cambiar una variable de la cuerda.

Para responder a esta pregunta les voy a pasar el segundo video, también compartiéndolo por el chat. La respuesta a la que me interesa que los estudiantes se aproximen es que depende de los materiales, distintos materiales tienen distintas velocidades de onda, no creo que buscar más profundidad que esa sea buena idea en absoluto. Esta respuesta es probable que surja del video sin problemas, aunque también es probable que aparezcan más preguntas ¿que tiene cada material que lo hace distinto? ¿que tiene que ver la “tension” de la simulación? Pero no vamos a responder a esto, lo vamos a dejar en que distintos materiales hacen distintas velocidades de onda.

Momento 4: Actividad 7 (15 minutos)

Ahora vamos a volver a usar la misma simulación de la clase pasada https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_en.html

Nuevamente vamos a seleccionar la opción “no end” para evitar tener reflexiones. Ya lo probaron, ya lo conocen, ya les gustó. Les voy a recordar las funciones de arriba a la derecha que estuvieron usando (la clase pasada propuestas por ellos mismos) la actividad gira en torno a eso, podemos usar el oscilador o el pulso. Además voy a señalar las herramientas que Andrés nombró la clase pasada: la pausa, el timer y la regla

En la clase pasada estuvieron preguntando sobre qué son las variables que aparecían abajo: Amplitud y Frequency. Ahora vamos a buscar responder a esa pregunta. Usando la simulación como herramienta, respondan a las preguntas del siguiente Google Form: <https://forms.gle/4NUqDFCt63fv1xF48>

Como voy a poder ver las respuestas en el momento va a ser fácil determinar si hay acuerdo o no, y donde se dan esos desacuerdos. Creo que después de la conclusión del principio de la clase no deberían responder que ninguna esté relacionada con la velocidad de la onda, aunque es posible que alguien lo responda en particular en el caso de la frecuencia, además tal vez podría haber confusión con si la amplitud cambia cuán ancha es la onda.

Confío en que ante estas discrepancias los chicos mismos señalarán de qué forma en la simulación se puede ver esto, de no ser así puedo proponerlo yo: Usando el Slow Motion, el timer y empezando a medir cuando recién sale una onda y parándolo cuando desaparece por la ventana podemos medir la velocidad con la que viajó a cualquier frecuencia; y usando la regla y la pausa podemos medir que el ancho no cambia si sólo cambiamos la Amplitud, pero sí cambia si cambiamos la frecuencia.

Momento 5: Cierre (5 minutos)

Para cerrar la clase voy a volver a nombrar las partes que estuvimos viendo en la clase: Velocidad de la onda, Amplitud y Frecuencia. Les voy a pedir a los chicos que de tarea escriban y me manden por Whatsapp, antes de la próxima clase, una descripción cortita de qué es cada una, en qué condiciones cambia y qué pasa con la onda cuándo cambia una de ellas. Esto va a funcionar a la vez para que queden escritas las conclusiones y para que yo pueda evaluar el grado de comprensión.

Apreciación final

Al cerrar esta etapa de simulaciones se nos dio acceso a grabaciones de las mismas y se nos recomendó reverlas y elegir la que consideremos mejor y la que consideremos peor para compararlas, en el contraste entre ellas se podrán ver los errores y aciertos con mayor claridad. Con esa intención en esta sección quiero armar una tabla marcando las diferencias entre mi clase 2 (que fue un desastre) y mi clase 3 (que fue la que todos más disfrutamos hacer).

Para eso voy a definir los parámetros que me interesa comparar y, luego en la tabla, una breve descripción de cómo fue cada uno en cada clase. Los parámetros que elegí trabajar son:

- **Motivación**: Cuán motivado estaba antes de dar la clase
- **Introducción**: La porción de la clase antes de la primer actividad, incluye el saludo, la recapitulación y si hay una presentación de lo que se va a trabajar ese día
- **Actividades**: Cómo funcionaron las diferentes actividades, cómo respondieron a los objetivos y a las conjeturas hechas
- **Improvisación**: Responde a las preguntas ¿Hubo porciones de la clase que no hayan sido conjeturadas? ¿Cómo resultaron?
- **Comunicaciones**: Utilizo los criterios de Mortimer y Scott (2010) sobre enfoque comunicativo indicando si es interactivo o no interactivo, si es dialógico o autoritativo y si hay interacciones de tipo profesor-estudiante o estudiante-estudiante. Busco identificar cuál fue más prevalente en cada clase.
- **Cierre**: ¿Se pudo cerrar la clase como se esperaba? Si no ¿por qué?
- **Guion Conjetural**: Qué porciones del GC resultaron cómo se esperaba y cuáles no. ¿Se conjeturaron todas las respuestas de los estudiantes?
- **Tiempo**: Cómo fue el manejo del tiempo, si se llegó al final con el tiempo que se esperaba, si hubo que eliminar alguna actividad intermedia por estirarse de más en la anterior.

	Clase 2	Clase 3
--	----------------	----------------

Motivación	El día de esta clase no me sentía motivado	Este día sí me sentía inspirado, estaba ansioso por tener la clase
Introducción	Olvidé saludar al principio de la clase, la recapitulación fue bien, pero un poco lenta	La recapitulación fue rápida y concisa. Recordando lo que hicimos la clase anterior
Actividades	<p>La primera actividad fue buena y consiguió lo que se proponía, no estaban conjeturadas todas las respuestas, pero no fue un problema.</p> <p>La segunda actividad falló, por un lado porque causó que se perdiera la atención de uno de los estudiantes y por el otro porque la pregunta que forcé no era útil ni pertinente.</p>	<p>Las dos actividades fueron claras y cumplieron sus objetivos.</p> <p>La primera poniendo de manifiesto las hipótesis que iban a probar.</p> <p>La segunda probándolas con la simulación, fue muy divertido y tanto yo como los estudiantes quedamos encantados.</p>
Improvisación	<p>Cuándo debí soltar lo planificado e improvisar no quise hacerlo y eso resultó en muchos problemas.</p> <p>Luego cuando Enrique desvió la atención de la clase, se formó una discusión demasiado desordenada que no beneficiaba a nadie y reaccioné mal</p>	<p>Hubo una única respuesta que no había sido conjeturada, pero cómo era en la parte de hipótesis, fue fácil repreguntar y que quede la duda.</p> <p>La parte de mayor improvisación se dio cuando los estudiantes empezaron a manipular la simulación y descubrir herramientas que yo no pretendía usar, pero esto resulto particularmente bien, potenciando el aprendizaje en ellos.</p>
Comunicaciones	Fue mayormente del tipo profesor-estudiante dialógicas con poca interacción, no hubo muchas estudiante-estudiante, salvo en el último momento cuando Enrique y Regi se pusieron a discutir acaloradamente.	En un principio fueron interacciones tipo profesor-estudiante mientras revisábamos las hipótesis, pero cuando pasamos a usar la simulación surgieron muchas tipo estudiante-estudiante interactivas dialógicas muy fructíferas.
Cierre	No se llegó a un cierre, simplemente se acabó el tiempo en medio del caos. No pude dar la tarea que tenía preparada	Se pudo cerrar la discusión perfectamente y proponer la tarea prevista.

<p>Guion Conjetural</p>	<p>La primera mitad del GC está bien, la primera actividad fue buena y tuvo conjeturas decentes. La segunda mitad fue el error, debí haberme dado cuenta al escribirlo que esa pregunta no era necesaria ni útil y debería haber armado una actividad alternativa. Lo escribí solo 2 días antes de la clase</p>	<p>El GC esta bien, ambas actividades fueron buenas y consiguieron el efecto deseado. La mayoría de las respuestas fueron conjeturadas. Lo escribí 5 días antes de la clase lo que me permitió revisarlo y, más importante, que lo revisen mis compañeros y me sugieran cambios que fueron muy útiles.</p>
<p>Tiempo</p>	<p>Fue mal manejado, la primera mitad de la clase tomó más de lo esperado, sumado al caos que se dio en la segunda mitad. La clase terminó porque se agotó el tiempo, no porque haya alcanzado a cerrarla y no pude dar la tarea que tenía preparada</p>	<p>El manejo del tiempo fue bueno, de a momentos yo sentí que avanzaba demasiado rápido pero los estudiantes dijeron no darse cuenta. Alcanzamos a jugar un buen rato con la simulación, probar las hipótesis y llegar a una conclusión. Pude dar la tarea y cerrar la clase y sobraron unos minutos.</p>

Tabla 5: Comparación de mejor y peor clases

Al momento de finalizar las prácticas no me quedó ninguna duda de que estas eran la peor y la mejor clases entre las que pude simular. Si bien algunas de las cosas que salieron muy mal en en la segunda clase y algunas de las que salieron muy bien en la tercera resultaban evidentes, hubo algunos otros detalles que complementaron a que se dieran estos resultados y que no resultaban tan obvios.

Al rever las clases gracias a las grabaciones, diseñar esta grilla de comparación y completarla fue mucho más fácil notar algunos de estos detalles. Por ejemplo: las diferencias entre los enfoques comunicativos prevalentes, el control del tiempo, y cómo manejé la improvisación.

Creo que las grabaciones y esta grilla comparativa se potenciaron mutuamente, permitiendo notar elementos que no habría sido fácil percibir si hubiera utilizado una sola de estas herramientas.

Evaluación

Lamentablemente, debido a que no pudimos tener prácticas presenciales y tuvimos que recurrir a las simulaciones no hemos podido realizar evaluaciones, en primer lugar porque no alcanzó el tiempo y en segundo porque no habría sido muy fructífero evaluar a los estudiantes simulados ya que sería imposible determinar si hubo aprendizaje real o no cuando todos los involucrados sabían desde un inicio el funcionamiento de, al menos, la mayoría de los fenómenos físicos trabajados.

Conclusiones

Cuando cursé Didáctica Especial y Taller de Física en el año 2018, cambió completamente mi forma de ver la tarea docente: un buen profesor no es el que explica claramente, un buen profesor es el que arma actividades para que los estudiantes descubran la explicación, que considera las ideas previas que los estudiantes tienen al llegar a la clase y diseña formas de que sea evidente que esas ideas son incorrectas o incompletas. A lo largo de este año aprendí mucho, expandiendo mi entendimiento sobre cómo se prepara una clase.

En primer lugar, aprendí que el Currículum no es un documento férreo que decide el Estado, sino que todos los miembros de la sociedad pueden luchar por modificarlo de una u otra manera y el documento resultante depende de cómo haya sido ese balance de fuerzas. También recibí herramientas que ayudan a la lectura de la currícula y a entender cuán difícil es diseñar el documento cuya función principal es garantizar el acceso a la educación de una gama variada de contenidos culturales a las clases sociales más vulnerables.

En segundo término, aprendí la que seguramente sea la herramienta más importante en esta carrera: El Guion Conjetural. Este texto, que es pasajero y nunca está finalizado, es la base de una tarea docente bien hecha. Todas las clases deben ser conjeturadas con el mayor detalle posible para saber como reaccionar al mayor número de eventualidades que puedan darse con las actividades proyectadas. Aún así es importante poder liberarse del Guion una vez que se entra al aula, porque pueden surgir cosas muy valiosas que no hayan sido conjeturadas y es mejor separarse de la planificación para seguir la idea Maravillosa de algún estudiante antes que apegarse demasiado al plan. Por suerte el propio ejercicio de escribir los Guiones Conjeturales sirve a la vez como entrenamiento para saber qué hacer cuando se deja de lado lo previsto.

En tercera posición, cuándo cursé Didáctica, parte de la materia involucraba realizar observaciones en un colegio durante un mes, pero en ese momento no armamos una grilla de observaciones. Este año aprendí cómo mejorar mis observaciones con esta nueva herramienta y, si bien es probable que no vaya a realizar muchas observaciones más en el futuro, esta misma grilla que diseñamos entre todos puede aplicarse a mis propias clases. Cuando este trabajando como profesor tengo que tener en cuenta observar esto puntos, mientras está sucediendo la clase, porque me pueden proveer de invaluable información sobre el grupo de personas con el que estoy trabajando.

Luego volvimos sobre cómo se hace la preparación para las clases, algo que ya habíamos tocado en Didáctica. Primero, revisamos los contenidos que nos proponemos trabajar, con

mucho más detalle que el que trabajarán los estudiantes. Segundo, buscamos en el documento curricular provincial y en los documentos escolares para anotar cuáles son los contenidos específicos que figuran relacionados con el tópico actual. Tercero, de todos esos contenidos hacemos un recorte y una secuenciación que nos resulte favorable para el aprendizaje del tema. Cuarto, buscamos en bibliografía (o si se nos ocurre) qué ideas previas suelen tener los estudiantes con respecto a los contenidos que elegimos trabajar. Quinto, buscamos hacer una lista de actividades que puedan tensionar esas ideas previas y concluir en los contenidos elegidos.

Finalmente llegaron las prácticas. Lo primero que aprendí con esto es que a veces las ideas para la clase aparecen a último momento, esto es menos que ideal, porque te complica el poder escribir un Guion Conjetural sobre la clase y hay que tratar de las ideas aparezcan antes, pero si no sucede no hay que perder la esperanza mientras aún haya tiempo.

Lo siguiente que aprendí es cómo se hace una narrativa, no me había quedado claro que se suponía que escribiéramos antes de la clase de prueba, así que escribí un recuento lo más detallado que pude, de cada cosa que sucedió a lo largo de la clase y, si bien tuvo algunos beneficios como que quedaran escritas las respuestas de los estudiantes, no me pareció tan útil. Después de esto, cuando nos dijeron que no tenían que ser tan detalladas sino más bien las partes más importantes, imprevistas o que me hicieran sentir emociones fuertes, cambié el contenido de mis siguientes narrativas.

La utilidad que tienen las narrativas viene dada porque te permite hacer un descargo emocional cuando sea necesario, te registra las respuestas más importantes de los estudiantes ayudándote a preparar la siguiente clase y te señala tus propios errores, para que los tengas en cuenta y trates de evitarlos en el futuro.

Luego aprendí que las cosas pueden salir muy mal. Mi segunda clase fue desastrosa, yo no estaba inspirado, hubo mucha discusión a gritos en varios momentos de la clase, algunos miembros no estaban prestando atención y manejé mal el reloj. Al final me explotó todo en la cara y mi manejo fue pobre. Por suerte en el contexto de una simulación esto no causa problemas mayores a nadie, pero me asusta que algo así se dé en una clase real.

Lo último que aprendí fue que tengo que distinguir mejor entre las preguntas que me interesan a mí y las que les interesan o benefician a los estudiantes o sirven para avanzar mis objetivos. Que a mí me parezca una pregunta importante no significa que lo sea, ni que los estudiantes estén de acuerdo.

En síntesis, me llevo muchos aprendizajes importantes de haber cursado MOPE. Algunos de ellos conceptuales sobre lo que es e implica ser profesor. Otros en forma de herramientas que pueden facilitar o mejorar la tarea docente. Finalmente, que por más feas que parezcan

FAMAF – UNC – 2020

ponerse las cosas nunca hay que rendirse y siempre hay que confiar en que encontraremos soluciones a los problemas que surjan. Todos aprendizajes que felizmente llevaré conmigo de cara al futuro.

Bibliografía

- Gvirtz, S., & Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza (Vol. 1)*. Buenos Aires: Aique.
- 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.
 - (2012), “Desarrollo curricular centrado en la escuela y en el aula” Aportes para reflexionar sobre nuestras prácticas docentes
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Diseño Curricular de Educación Secundaria, Tomo 14.
- Bombini, G. & Labeur, P. (2013). *Escritura en la formación docente: los géneros de la práctica*. Bogotá: Enunciación, Vol 18, No 1.
- Aguiar, O., Mortimer, E y Scott, P. (2010). *Aprender y responder a las preguntas de los estudiantes: la tensión entre lo autoritativo y lo dialógico.*, 47 (2), pp. 174-193.
- Mitchel. I. (2017) *Children’s Alternative Conceptions in Science*. Monash University
- Medina Paredes J. y Ramírez Díaz M. H. (2016) *Obtención y clasificación de ideas previas sobre fenómenos sonoros: Estudio en alumnos universitarios de carreras de ciencias de salud*. Universidad Austral de Chile e Instituto politécnico Nacional de México.
- Aiziczon B. (2007) *Ondas, Sonido y Audición: Ideas previas de los estudiantes en ciencias médicas*. Universidad Nacional de Tucumán.
- Anónimo. (1992) *Children’s Misconceptions about Science*.
<http://www.amasci.com/miscon/opphys.html>