



Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación

Profesorado en Física

## Informe Final de Metodología y Práctica de la Enseñanza

---

**Tema: *Temperatura y calor.***

Autor: Castellano, José Ignacio

Profesores: Coleoni, Enrique; Baudino, Nicolás

Fecha: noviembre 2019



Temperatura y Calor por Castellano, José se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## Resumen

---

El presente trabajo constituye la elaboración final correspondiente a la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza (MOPE), de la carrera Profesorado en Física de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF). Esta materia constituye el último espacio de formación en la carrera del Profesorado en Física, en donde el estudiante materializa todos los conocimientos adquiridos durante dos años, en Didáctica y MOPE, en prácticas como profesional docente, generalmente llevadas a cabo en instituciones de nivel medio.

En el mismo se muestra la experiencia de las prácticas, las dificultades enfrentadas en su transcurso, y observaciones críticas sobre las mismas. Donde finalmente se detallan los aprendizajes que fueron solamente posibles después de haberlas realizado.

**Palabras Clave: Calor. Temperatura. MOPE. Práctica docente. Guion conjetural. Papel del profesor.**

## Abstract

---

The present work constitutes the final elaboration corresponding to the course Methodology and Practice of Teaching (MOPE), of the career Professorship in Physics of the Faculty of Mathematics, Astronomy, Physics and Computation (FAMAF). This course constitutes the last stage of training in the career of Physics Teachers, where the student materializes all the knowledge acquired during two years, in Didactics and MOPE, in internships as a teaching professional, generally carried out in middle level institutions.

It shows the experience of the internships, the difficulties encountered in their course, and critical observations about them. Finally, it details the learning that was only possible after having done it.

**Keywords: Heat. Temperature. MOPE. Teaching practice. Conjectural script. Role of the teacher.**

**Clasificación:**

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

# Agradecimientos

---

Este trabajo es el resultado final de un año de trabajo, un año que significó mucho esfuerzo, de tropezar en varias ocasiones y no saber qué hacer, por eso quiero agradecer a todas las personas que estuvieron en esos momentos para que pudiera seguir adelante.

A mis padres, y a mis tías, Susana y Eve, que siempre me apoyaron, y estuvieron presentes en todo momento.

A mis compañeros y amigos de cursada, que me acompañaron y en ocasiones soportaron durante esta etapa.

A mis profesores, gracias a su paciencia y gran apoyo logré transitar las prácticas, y repensar lo que significa enseñar física.

# Índice

---

Resumen.....	2
Abstract .....	2
Agradecimientos .....	3
Índice .....	4
Introducción .....	6
1 Etapa de preparación.....	9
1.1 El lugar del docente dentro del sistema educativo.....	9
1.2 Observaciones.....	13
1.2.1 Elección del Instituto.....	13
1.2.1.1 Los sujetos a observar.....	14
1.2.2 Objetivos de la observación.....	14
1.2.3 Grilla de observación.....	15
1.2.3.1 Construcción.....	15
1.2.3.2 Método de toma de datos.....	20
1.2.4 Síntesis de las observaciones realizadas.....	21
1.2.5 Conclusiones de las observaciones.....	23
2 Etapa activa.....	25
2.1 Acompañamiento del par didáctico.....	25
2.2 Un elemento fundamental para la práctica docente: el guion conjetural.....	26
2.2.1 Determinación y delimitación del tema a trabajar y fecha de entrada al curso.....	30
2.3 Guiones conjeturales.....	36
2.3.1 BLOQUE 1.....	36
2.3.1.1 Guion Clase 1.....	36
2.3.1.1.1 Narrativa Clase 1.....	49
2.3.2 Conclusión Bloque 1.....	51
2.3.3 BLOQUE 2.....	51
2.3.3.1 Guion Clase 2.....	51
2.3.3.1.1 Narrativa Clase 2.....	61
2.3.3.2 Guion Clase 3.....	62

2.3.3.2.1	Narrativa Clase 3 .....	69
2.3.4	Conclusión Bloque 2 .....	70
2.3.5	BLOQUE 3 .....	71
2.3.5.1	Guion Clase 4.....	71
2.3.5.1.1	Narrativa Clase 4 .....	87
2.3.5.2	Guion Clase 5.....	89
2.3.5.2.1	Narrativa clase 5.....	92
2.3.5.2.2	Narrativa Última clase que presencié .....	94
2.3.6	Conclusión Bloque 3 .....	94
2.3.7	Evaluación .....	95
2.3.7.1	Conceptos que se suponen aprendidos .....	97
2.3.7.1.1	Evaluación Sumativa (a): .....	97
2.3.7.1.2	Evaluación Sumativa (b):.....	101
2.3.7.2	Resultados de la evaluación .....	103
2.3.7.3	Análisis de resultados.....	107
3	Conclusiones.....	113
3.1	Objetivos de enseñanza. ....	113
3.2	Objetivos de aprendizaje.....	114
3.3	Aprendizajes de las prácticas. ....	117
4	Bibliografía. ....	120

# Introducción

---

El presente trabajo constituye la elaboración final correspondiente a la materia Metodología y Práctica de la Enseñanza (MOPE), de la carrera Profesorado en Física de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF). Esta materia constituye el último espacio de formación en la carrera del Profesorado en Física, en donde el estudiante materializa todos los conocimientos adquiridos durante dos años, en Didáctica y MOPE, en prácticas como profesional docente, generalmente llevadas a cabo en instituciones de nivel medio. Además, conforma un espacio de reflexión y análisis de dichas prácticas de forma conjunta con colegas y profesores. En este informe se presenta de forma secuenciada los puntos relacionados a la preparación de las prácticas docentes y las reflexiones sobre las mismas: análisis de currículum, observación de una institución y observaciones de clases de física, selección del tema a dar, delimitación del tema a trabajar con los estudiantes, planificación de las clases, y las prácticas.

Los objetivos generales de la materia son:

1. Comprender el funcionamiento del sistema educativo argentino según las leyes y normativas vigentes.
2. Reconocer y aplicar críticamente el marco jurídico-normativo vigente que regula la actividad profesional docente. Reconocer y aplicar críticamente los Diseños Curriculares del área física vigentes en la Provincia de Córdoba como herramientas fundamentales de la práctica profesional.
3. Comprender los supuestos que subyacen a la planificación de la enseñanza.
4. Planificar la enseñanza identificando las variables que intervienen, adecuándolas a resultados actuales en la investigación en educación en física y a las condiciones de la institución educativa en la que se desarrollarán las prácticas.
5. Implementar prácticas en aulas de nivel secundario o superior.

6. Evaluar, validar y reflexionar críticamente las prácticas realizadas en aula, considerando las etapas de la práctica docente, las dificultades encontradas, los problemas y soluciones propuestas, la valoración personal de su propia experiencia.
7. Elaborar informes escritos fundamentados.
8. Reconocer a la educación como un proceso de enculturación demandado por la sociedad a la que pertenece, tomando conciencia de la responsabilidad que le cabe en el desarrollo de la educación y del educando.
9. Valorar la importancia del trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia, tanto durante el diseño, como en la implementación y la evaluación de las estrategias de enseñanza.

Este trabajo tiene dos finalidades, la primera es analizar en qué grado se alcanzaron/cumplieron los objetivos de la materia. Esto se tratará de mostrar durante todo el trabajo, pero existen determinadas secciones que responden a uno, o más, objetivos en particular. A continuación, se indican que secciones responden a que objetivos:

<b>Sección</b>	<b>Objetivo de la materia (número)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de currículum (1.1)</li> <li>• Delimitación del tema a dar (2.2.1)</li> </ul>	1-2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación institución (1.2)</li> <li>• Observación de clases de física (1.2)</li> <li>• Selección y delimitación del tema a dar (2.2.1)</li> <li>• Planificación de las clases (2.3)</li> </ul>	3-4
Prácticas	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompañamiento del par didáctico (2.1)</li> </ul>	6

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoanálisis y reflexión (2.3.2, 2.3.4, 2.3.6, 2.3.7.3, 3)</li> </ul>	
Acompañamiento del par didáctico (2.1)	9
Conclusiones (3.1, 3.2, 3.3)	8-9

Tabla 1: Objetivos de aprendizaje predominante por sección

La segunda finalidad del informe consiste en mostrar la propia experiencia de las prácticas que han sido desarrolladas durante el año 2019, y presentar los aprendizajes adquiridos gracias a las prácticas, lo que representa una re-significación de lo que es la actividad docente y el papel del profesor.



# Primera parte:

---

## 1 Etapa de preparación.

### 1.1 El lugar del docente dentro del sistema educativo.

Como parte de la primera unidad de la materia MOPE, se ha presentado como objeto de estudio e interés el currículum, no sólo su definición formal y cómo esta toma forma, sino un análisis más profundo de lo que representa el currículum.

Durante las clases se han trabajado diversos textos y documentos referidos al tema de currículum<sup>1</sup>. Esta aproximación al material especializado fue llevada a cabo mediante la lectura de los mismos, con la ayuda de preguntas guía, y una posterior discusión en el aula.

Del estudio de textos, resulta interesante destacar las diferentes connotaciones y pre-conceptos que se tenían acerca del significado de currículum. Muchas de estas ideas estaban estrechamente relacionadas con el aspecto documental del currículum, es decir, con el currículum como documento el cual reúne los contenidos que son necesarios para la educación en todos los niveles del sistema educativo, además de listar algunos objetivos e instrumentos que podrían resultar útiles para los profesores.

Tal como se pudo consensuar y construir durante las clases, se logró tener una visión más profunda de lo que es y lo que significa el currículum: Es una herramienta que, en palabras de Alterman<sup>2</sup>, *“expresa un proceso de construcción cultural, un proyecto político que encarna el modelo de sociedad que se desea transmitir a través de las instituciones educativas. Es un dispositivo de regulación de la actividad académica en la institución educativa que se materializa, reinterpreta y resignifica en las prácticas”*.

---

<sup>1</sup> Los textos con los que se trabajaron son los cinco primeros citados en la sección de referencias.

<sup>2</sup> Nora B. Alterman (2012), *“Desarrollo curricular centrado en la escuela y en el aula”*

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

El contenido a enseñar es transformado por los docentes: Se le da su impronta, punto de vista, ponderación, etc. El currículum aparece como la formulación más integrada y coherente de un modo de orientar la práctica escolar y de construir la experiencia de alumnos y docentes.

Aparece el Currículum como instrumento central en la distribución social del saber ya que no solo determina los contenidos a enseñar y a quién se le imparten, sino que también determina y fija en qué momento e instituciones se imparten y cómo se estructura el contenido.

El currículo es un artificio vinculado con los procesos de selección, organización, distribución, transmisión y evaluación del contenido escolar que realizan los sistemas educativos, por lo que se puede afirmar que es una herramienta que permite regular las prácticas de enseñanza. Por lo tanto, el currículum será aquel o aquellos instrumentos que se consideren legítimos y principales a través del cual (o de los cuales), en cada país o región, el Estado ordena las prácticas de enseñanza y determina cual es el saber oficializado. En estos sentidos, se puede caracterizar el currículum desde las diferentes perspectivas:

- Dada por el uso.
- Una vista pedagógica que conlleva 3 modalidades:
  - Un cuerpo organizado de conocimientos.
  - Una declaración de objetivos de aprendizaje.
  - Un plan integral para la enseñanza.
- Una concepción modélica, como un conjunto de experiencias formativas.
- Desde una perspectiva sociológica.
- Como un proyecto práctico de elaboración colectiva.

Luego de tratar lo que es el currículum, el siguiente aspecto a tener en cuenta fue los niveles de concreción del currículum, para entender este punto se trabajó con el texto "*Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial*"<sup>3</sup>, de donde se puede inferir los niveles de concreción son aquellos niveles organizativos del sistema educativo del país los cuales definen el currículo a nivel nacional, jurisdiccional, institucional y en las universidades.

La regulación nacional: Define los marcos, principios, criterios y formas de organización de los diseños curriculares jurisdiccionales y de la gestión del currículo. La definición jurisdiccional: Donde se espera que cada jurisdicción pueda elaborar los diseños curriculares pertinentes y culturalmente relevantes para su oferta educativa. La definición institucional, elaborada por los ISFD. Permite la definición de propuestas y acciones de concreción local, considerando las potencialidades, necesidades y posibilidades del contexto específico, las capacidades institucionales instaladas, los proyectos educativos articulados con las escuelas de la comunidad y las propuestas de actividades complementarias para el desarrollo cultural y profesional de los estudiantes.

Pero en un análisis más profundo de lo que es la actividad docente en el aula, se logró comprender que ciertas decisiones tomadas por parte de los profesores al momento de diseñar sus planes de trabajo, conforman en sí mismas, decisiones curriculares por lo que se puede afirmar que existe un último nivel de concreción del currículum que se da en el aula, y es por parte del profesor a cargo.

Se puede ver, a modo de conclusión, cómo nuestra concepción de currículum fue evolucionando: Desde un documento, el cual describe contenidos y los secuencia, a un dispositivo con base documental, que puede adaptarse y aplicarse en diferentes niveles, ya sean los niveles formales (nacional, jurisdiccional, institucional), o en el aula, donde la concreción del currículum depende en gran parte del profesor (sus objetivos, intereses, los

---

<sup>3</sup> Documentos de Formación Docente 2007, Ministerio de Educación.

modos que tiene al momento de dar la clase, etc.) y decisión, el cual define la manera de interacción entre los actores involucrados.

Es una construcción humana y sobre esa construcción se toman decisiones de qué enseñar y que no. Es el lugar donde se plasman creencias y saberes sobre lo que es importante. El currículum es un modo de regular las prácticas de enseñanza.

Se podría resumir entonces que, lo que entendemos por currículum actualmente consta de los siguientes aspectos fundamentales:

- El currículum, como construcción humana.
- El currículum, como instrumento de distribución social del conocimiento, actitudes, valores, formas de interacción, cultura.
- El currículum, como plan de estudio.
- Por último, el currículum, como herramienta para la práctica docente.

En cuanto a que valor recibe el currículum como herramienta para la práctica docente y cómo analizarlo influye en la misma, se puede decir que posee un aspecto central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que no sólo determina qué contenidos serán dados, sino que también establece una serie de objetivos a alcanzar por los alumnos (determinando así el perfil de egresado deseado por la institución) y recomendaciones para lograrlo.

Todo este análisis sobre qué es el currículum y cómo el mismo impacta en el accionar docente fue de gran ayuda en etapas posteriores, más precisamente cuando se me designaron los temas que tendría que trabajar en el aula. Al entender que el hecho de seleccionar determinados temas es el último nivel de concreción curricular, y que tomar dicha decisión estaba dentro de mis facultades como profesor en formación, facilitó el hacerlo (se ampliará sobre esto en secciones posteriores)

## 1.2 Observaciones.

Como parte de entender no solo el proceso de enseñanza/aprendizaje, si no de vivenciar la complejidad en el aula, es que se realizaron una serie de observaciones en una institución educativa de nivel medio las cuales pretenden desde una etapa temprana ayudar en la preparación y planificación de la propia práctica docente.

### 1.2.1 Elección del Instituto.

El proceso de selección comenzó a mediados de marzo, en el cual se evaluó la posibilidad de hacer observaciones, y la posterior práctica docente, en 4 colegios:

- ❖ Opción 1: Aunque la cátedra ya conocía la institución y la docente a cargo, el mismo fue rechazado ya que los horarios disponibles no fueron convenientes para los practicantes.
- ❖ Opción 2: El mismo no fue tenido en cuenta debido a cierta reticencia por parte de los docentes y directivos.
- ❖ Opción 3: A pesar de haber sido recibidos por la institución y un directivo, la logística para para las prácticas y observaciones cruzadas, no eran convenientes para los practicantes.
- ❖ Opción 4: Debido a la cercanía con la facultad, la amplia disponibilidad horaria, la buena predisposición por parte de sus autoridades y cuerpo docente, se decidió volver a elegir este colegio para realizar las observaciones y práctica docente.

El colegio está ubicado en el centro de la ciudad de Córdoba, es una institución de gestión pública que ofrece servicios de Nivel Medio; Ciclo Básico Unificado (CBU) y Ciclo de Especialización (CE), donde cada curso puede tener hasta cuatro divisiones. El edificio cuenta con 5 plantas: dos subsuelos, planta baja, primer y segundo piso, para moverse entre ellas cuenta con escaleras y ascensor. En la planta baja se encuentra la vice dirección, en el primer piso está la sala de profesores, secretaría, el pañol de la escuela, preceptorías y la

dirección. En el segundo piso tiene biblioteca y laboratorio, de física y química, y la sala de espejos. En el primer subsuelo se encuentra la cantina y la sala de video.

### *1.2.1.1 Los sujetos a observar.*

Hay un total de 30 estudiantes en el curso, 17 chicos y 13 chicas.

Los horarios de Física para el 3 "C" son, jueves de 17:10 a 19:00 hs, constituyendo tres horas cátedra de 40 minutos, que se dividen en, por un recreo de 5 minutos, una hora que va desde 17:10 a 17:50, y dos horas seguidas de 17:55 a 19:00.

Caracterizados como "un grupo quilombero y revoltoso" por su preceptor, y como "un grupo que tiene gran potencial", pero que se distraen muy fácil y rápidamente, por su profesora de Física. Luego del periodo de observación se pudo apreciar que los alumnos están dispuestos a trabajar y a realizar aportes que sean significativos, siempre y cuando la actividad o el tema que se está abordando les resulte atrapante, de interés, o que de alguna manera tengan o puedan decir algo al respecto.

En general los alumnos concurren al colegio con ropa normal (la misma que usarían cualquier otro día en la calle), generalmente de colores oscuros, como azul o negro, sin ninguna marca distintiva de la institución.

### *1.2.2 Objetivos de la observación.*

Previo a la elaboración de un instrumento que sirva para realizar la observación propiamente dicho, se analizó el concepto que se tenía presente de la práctica de la observación. Para ello se comparó la visión de las observaciones que teníamos durante el cursado de "Didáctica especial y taller de física", durante el año pasado, y las expectativas para las observaciones que se realizarían para "Metodología y Práctica de la Enseñanza".

Dicha comparación arrojó el interesante resultado de que una vez hemos pasado por didáctica, a las observaciones realizadas para dicha materia se las veía con el objetivo de verificar si la tarea que llevaba a cabo el profesor observado se alineaba en mayor o menor medida con los elementos teóricos revisados. Es decir, se controlaba si se relevaban ideas previas, como eran usadas (si eran tenidas en cuenta), si se trabajaba con trabajos prácticos de laboratorio, que características se podían observar de los mismos, que tipos de abordajes comunicativos se podían identificar, que tipo de interacción establecía el profesor con sus alumnos, si se hacía uso de TICs, cuándo y qué tipo de evaluaciones tomaba el profesor, etc. En resumidas cuentas, a las observaciones realizadas durante el cursado de Didáctica se les atribuía un carácter de instrumento de análisis de la actividad docente. En contraposición, las expectativas puestas en las observaciones para MOPE reflejaban una observación de carácter instrumental, funcional, y utilitario. Estas observaciones nos darían información y elementos útiles para poder planificar la unidad didáctica a trabajar y conocer al grupo de alumnos que observamos, ya que tiempo después serán “nuestros” alumnos. También servirá como insumo para nuestra actividad como futuros profesores. Después de una larga discusión pudimos entender que esta característica también estaba presente en las observaciones de Didáctica, pero como en MOPE se apreciaba una aplicación casi instantánea, no se le daba el mismo valor.

### 1.2.3 Grilla de observación.

#### 1.2.3.1 Construcción.

Una vez que se avanzó/maduro, el concepto de la observación se seleccionaron una serie de puntos, recuperados de la observación realizada durante Didáctica en el 2018, y la lectura de un artículo<sup>4</sup>, que eran considerados de valor, la gran mayoría centrados en el accionar del docente, que fueron presentados en forma de una lista. Luego se trabajó para

---

<sup>4</sup> Mirar para aprender en contexto: OBSERVACIÓN DE CLASES.

desplazar el foco central del docente y poder llevarlo a los alumnos, considerando también a la institución.

Ya un poco más maduro, el instrumento fue tomando forma de grilla o planilla de datos, en donde se pueden diferenciar 4 secciones:

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

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

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

Por último, la planilla fue usada como guía de observación y no como una grilla para completar. Esto es porque en el momento de la observación, son tantas las acciones,



comentarios y situaciones que suceden, que es imposible poder registrarlas a todas, sin dejar de atender otras.

<b>Provincia: Córdoba</b>		<b>Docente:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Colegio: Deán Funes</b>		<b>Curso: 3° Año ""</b>	<b>Hora:</b>
<b>Tema:</b>		<b>Observador:</b>	
<b>GENERAL</b>			
<b>Relacion Entre Alumnos</b>		<b>Relacion Alumnos y Docente</b>	
Como es el trato entre ellos?		Busca Ideas Previas?	
Como estan distribuidos en el aula?		Le habla siempre a los mismos?	
Trabajan solos? En grupos?		Como es el abordaje comunicatico?	
Reconocen entre ellos algun lider?		Como caracteriza el profe a su grupo de estudiantes?	
Validan mtuamente sus ideas?		Como se portan ante un llamado de atencion?	
Como se comportan los alumnos con la clase?		Hacen caso a las indicaciones/instrucciones del profesor?	
Anotan algo? Como?		Como se comunican con la profesora? Tono normal, de mala manera/agresivo, a los gritos, etc.	
			Saludan a la profesora al ingresar y al retirarse?
Hacen las consignas?		En caso de tener quejas, son tenidas en cuenta?	
<b>COMIENZO DE LA CLASE</b>			
¿Qué estrategias utiliza el docente para que los estudiantes adviertan que la clase ha comenzado? ¿Lo logra?			
¿Como reaccionan los estudiantes en este comienzo de la clase?			
¿Articula esta clase con clases anteriores?			
¿Alude al objetivo de la clase?			
¿Presenta el contenido mediante una situacion problematica? ¿En qué términos?			
¿Cómo convoca/motiva a los estudiantes a participar de su propuesta? ¿Qué les dice?			
¿Qué hace con lo aportado por los estudiantes? ¿Anota? ¿Comenta? ¿Abre el debate?			
¿Se advierten agrupamientos entre los estudiante?			

Si es que existen agrupamientos, ¿Son promovidos por el docente?
En relacion a las actividades de apertura, los estudiantes se muestran interesados? cual fue la mejor?
Los estudiantes se animan a decir lo que piensan sobre un tema nuevo?
Cual es la reaccion de los estudiantes ante el tema propuesto?
<b>DESARROLLO DE LA CLASE</b>
¿qué estrategia utiliza el docente para acercar nuevos contenidos al grupo?
¿Cómo lo implementa?
¿recupera los aportes expresados por los estudiantes?
los estudiantes dudan de las repuestas que dieron?
¿de qué forma se expresan los alumnos? (ordenada, todos al mismo tiempo, etc.)
¿Qué tipo de tareas asigna el profesor?
¿Cómo responden los alumnos? ¿Qué hace el profesor?
En caso de trabajar en grupos ¿Cómo arman los grupos los estudiantes?
¿interrumpen a menudo los estudiantes? ¿Qué hace el profesor al respecto?
¿Cómo los alumnos expresan sus ideas espontaneas? ¿son tomadas en cuenta?
¿Cómo es la devolución por parte del profesor?
¿se evalúa a los estudiantes durante el desarrollo de contenidos? ¿Cómo?
¿Se hace explicita la relación entre los contenidos nuevos, con los propios?
¿los estudiantes son capaces de expresar su entendimiento del tema relacionándolo con hechos o situaciones cotidianas?
¿discuten entre si los estudiantes? ¿Cómo surge la discusión? ¿Cómo es orientada por el profesor
siempre participa el o los mismos estudiantes?
confrontan las ideas, las convalidan?
los estudiantes son capaces de ver que sus ideas previas son limitadas para resolver la situacion planteada (que necesitan refinamiento)?
<b>CIERRE DE LA CLASE</b>
¿plantea un cierre de la clase? ¿Cómo?
¿se busca que los estudiantes sinteticen lo visto en el día?
¿los estudiantes prestan atención, o se preocupan por otras cosas en este momento?
¿en caso de que participen en el cierre propuesto, se logra una conexión entre los contenidos vistos y la experiencia cotidiana?
Como los chicos resumen o sintetizan las ideas y fenomenos trabajados en clase
Logran aplicarlo a una nueva situacion similar a la vista en clases?
Logran trasladar los conocimientos a esta nueva situacion? O concideran que son situaciones muy distintas.

Los colores indican a quien son referidas las preguntas:

- Azul: alumnos
- Amarillo: profesor
- Verde: ambos

Ilustración 1: Grilla de Observación - Primera Versión

Por otro lado, una vez iniciada la actividad, el instrumento fue variando conforme fuera necesario, ya que no contemplaba determinadas cuestiones que no fueron consideradas durante el proceso de elaboración del mismo. Y sólo fueron advertidas con las observaciones en el aula. Uno de estos asuntos, era la ubicación espacial del docente en el aula a lo largo de la clase y cuál es su influencia en los alumnos, objeto que se analizará en la siguiente sección.

Con el pasar de las visitas al aula, el uso del instrumento se vuelve menos frecuente (pero no innecesario), y esto es porque al haber dedicado un tiempo considerable en su construcción y haber estado pendiente del mismo durante los primeros días de observación, se internalizaron los puntos que se consideraron importantes de forma previa a las observaciones.

Debido a esto, es que se puede ver una evolución del instrumento, en el cual deja de ser una mera guía, para ser algo más grande y vivo que le da sentido a la observación. Se convierte en un lente que facilita e indica al observador los puntos importantes a tener en cuenta, y orienta la tarea de observación, dando de esta forma cierto grado de libertad para atender a ciertas cuestiones que, en ese momento no pudieron ser anticipadas, pero que pueden surgir durante la tarea de observación.

Puntos de interés que se han agregado a la grilla durante los días de observación:

- Viendo desde la perspectiva de los estudiantes
  - ¿Influye significativamente en su desempeño, desenvolvimiento, comportamiento, si durante día tienen un módulo libre?
  - ¿Cómo reaccionan, actúan los estudiantes ante aquellos que no se acoplan al grupo o al desarrollo de la actividad?
  - ¿Qué participación relativa tienen los estudiantes del grupo de los callados? ¿Cómo participan, qué dicen?
  - ¿cómo interactúan el grupo de los “aplicados” con los “revoltosos”?
  - Antes y después del recreo los estudiantes:
    - salen en los mismos grupos que estaban en el aula?

- se forman otros grupos, con compañeros del mismo curso u otro?
  - se quedan en el aula? ¿Por qué?
  - regresan de forma puntual? ¿Qué sucede en caso negativo?
- Desde el profesor:
  - ¿Cómo reacciona en caso de que un alumno llegue tarde al curso?
  - en caso de que los estudiantes insulten, ya sea, a ellos mismos, al profesor, u otra persona no presente ¿Cómo actúa el profesor ante dicha situación?
  - ¿Cómo incentiva la participación de aquellos estudiantes que no suelen hacerlo?

Al final de las observaciones la grilla pasó de ser una guía de qué es valioso de ver en el aula, a una herramienta de apoyo. Ya que, al momento de ser construida, con toda la planificación previa necesaria, libera al observador de estar atento a cada mínimo detalle. Esto se debe a que varios han sido previstos, generando que sea capaz de prestar más atención a eventos que no han sido tenidos en cuenta y que pueden surgir espontáneamente, o que son parte de la convivencia diaria de los estudiantes en el colegio (es decir, en cierta medida agudiza la visión antes de entrar al curso a observar, y otorga cierta libertad para hacerlo).

### *1.2.3.2 Método de toma de datos.*

Para registrar los datos que puedan considerarse valiosos para la observación opté por realizar un registro libre, teniendo en cuenta los puntos listados/marcados en la grilla de observación, pero también estando atento a nuevas situaciones que pudieran no haber sido previstas.

El registro escrito de las observaciones fue realizado desde el fondo del aula. Desde esta perspectiva pude ver cómo se desenvuelven, trabajan e interactúan los alumnos durante las clases, sin ser distraídos por mí, ocupando un lugar tan notorio como el frente del aula. Además, también pude observar cómo la profesora interactuaba con ellos, qué tipo de

preguntas realizaba, cómo le respondían, si se movía por el aula o si sólo estaba el frente del curso.

#### 1.2.4 Síntesis de las observaciones realizadas.

Luego de algunos problemas, el periodo de observaciones comenzó en el día jueves 25 de abril de 2019, y se extendió hasta el día jueves 16 de mayo de 2019, truncando de cierta manera la intención de que las mismas comenzaran en el tiempo previsto por la cátedra.

Durante las observaciones se concurrió a la institución un total de 6 veces:

- Una visita previa, para consultar al vicedirector la posibilidad de realizar las observaciones, además de consultar qué horarios (durante la tarde) estaban disponibles.
- Cuatro para realizar las observaciones de la clase de física, lo cual requirió el ir a la institución durante cuatro semanas, dos más de las originalmente pensadas, esto es debido a la naturaleza de las primeras clases vistas (un repaso para una evaluación y la propia evaluación) y que este curso solo tiene física un día a la semana.
- Una visita extra para observar un día completo el curso, para ver cómo se desenvuelven normalmente en un día y cómo interactúan los mismos estudiantes con otros profesores.

Durante las observaciones se notaron varias cosas a tener en cuenta:

1. Los alumnos al momento de ingresar con la profesora se acomodan, guardan silencio y se paran al lado de sus bancos hasta que la profesora los saluda, y reordena si lo considera necesario.
2. Naturalmente, ya sea por cuestiones de espacio físico, costumbre u otro motivo, los alumnos se acomodan en filas dobles (es decir una fila compuesta de dos pupitres), lo que genera que al momento de realizar las actividades lo hagan de a pares o en grupos de cuatro.

3. Muchos usan el celular cuando creen que no son vistos, si la profesora se entera les pide que lo guarden en su mochila (lo que hacen a regañadientes, después de que la profesora insiste).
4. Si bien es un grupo ruidoso, están dispuestos a trabajar o a realizar aportes cuando creen que pueden o tienen algo que decir (esto es más apreciable durante otras materias como geografía o lengua).

Lo que se pudo rescatar de la propuesta didáctica de la profesora es el hecho de abrir un tema diciendo qué van a ver, comenzar a dictar definiciones o conceptos que serán útiles para los alumnos, pedir si los alumnos son capaces de dar ejemplos relacionados, y preguntar para confirmar si entienden o no. El siguiente paso es dictar unos problemas, de resolución mecánica para que los alumnos trabajen. Usualmente la profesora resuelve el primer ejercicio para que los alumnos tengan una guía o método de resolución para el resto de los problemas. Luego estos ejercicios son resueltos en el pizarrón así todos poseen la respuesta correcta. Cabe recalcar dos aspectos en esta forma de trabajo. El primero, al momento del dictado los alumnos guardan silencio (salvo alguna interrupción para pedir que se repita la consigna). Segundo, luego de unos minutos los alumnos se dispersan y comienzan a hablar unos con otros, la mayoría de las veces de temas ajenos a lo que se está viendo en clase, generando ruido que la profesora debe detener.

Durante los días de observación se notó que hay algunos alumnos con una genuina preocupación por pasar la materia. Se pudieron ver las siguientes actitudes que permiten respaldar esta afirmación: después de la evaluación y corrección grupal algunos alumnos se acercaron a la profesora para aclarar sus dudas, la predisposición de 4 alumnos de tomar un examen voluntario de forma oral para poder levantar su nota (para poder acceder a examen debían de presentar la carpeta para que la profesora la controlara, esta nota se promediaría con la de la evaluación anterior por lo que eran advertidos, por la profesora, de estudiar mucho para sacar una buena nota), la participación continua de un alumno que le preguntaba a la profesora si había hecho bien los ejercicios, le preguntaba sobre otros problemas que no se habían dado durante la clase, etc.

Finalizando las observaciones se logró caracterizar al grupo de alumnos en dos niveles:

1. A nivel grupal, del cual resulta indicativo:
  - a. cómo interactúan entre sí, y con la profesora.
  - b. qué hacen al momento de un dictado, sea un concepto o actividad.
  - c. cómo trabajan cuando se les dan actividades.
  - d. quién es el gracioso del grupo.
  - e. cómo suelen ubicarse en el aula.
2. A nivel individual, del cual resulta indicativo:
  - a. los alumnos que participan activamente, y cómo lo hacen (generalmente levantando la voz, casi a los gritos).
  - b. los alumnos que prefieren estar en silencio.
  - c. aquellos quienes pasan más tiempo viendo el celular.

Una característica que ha sido mencionada anteriormente, pero que se hizo más notoria durante la observación del día completo, fue la disposición de los alumnos a hablar o aportar con sus pensamientos relacionados al tema que se está tratando. Esto puede entenderse analizando, por un lado, el tema que se está abordando, cómo es planteado, qué tipo de actividades son dadas. Y por otro lado viendo la actitud del profesor, cómo se posiciona dentro del aula, su lenguaje corporal, y como es la comunicación con el grupo de estudiantes. Es de remarcar el hecho de que uno de los profesores (de lengua) conoce el nombre de todos los alumnos, en algunos casos sus apodos, generando un ambiente de trabajo algo más distendido.

### 1.2.5 Conclusiones de las observaciones.

Al finalizar las observaciones, se pudo caracterizar al grupo humano de alumnos con los que trabajaremos dentro de un tiempo, no solo desde la parte grupal, sino destacando ciertas características individuales.

Además, se ha experimentado de forma directa lo que hemos estado trabajando desde “Didáctica Especial y Taller de Física” y “Metodología y Práctica de la Enseñanza”, que es el

hecho de que para lograr un aprendizaje significativo es necesario que los temas que son tratados en clases estén contextualizados, para que los alumnos, primero vean que existe cercanía entre la física y su vida diaria, segundo que sus ideas previas puedan ser puestas en duda o uso, tercero que tengan o puedan decir algo al respecto (que no reciban la información o los conceptos como una verdad ya acabada), y cuarto que logre llamarles la atención o despertar cierto interés.

Por su parte también se consiguió información extra (que por el hecho de no haber estado en situación de dar clases no había sido considerada antes) relevante para la práctica docente. La misma puede resumirse en los siguientes puntos: saber ubicarse temporalmente para llevar a cabo la actividad planificada, manejar los tiempos, los propios, así como también los tiempos de trabajo de los alumnos, para poder identificar cuándo una actividad es de utilidad o no (durante una charla llamamos a este punto saber manejar la tensión áulica), qué tipo de discurso llega más a los alumnos y que posiciones (o movimientos) adoptar en el aula.

Como último punto puedo decir que las observaciones resultaron cruciales para poder preparar mis futuras prácticas, ya que las mismas fueron la principal fuente de información para poder planificar las primeras clases. Obteniendo información valiosa para poder seleccionar determinadas actividades, y poder (hasta cierto punto) anticipar las posibles respuestas que este grupo de estudiantes podrían dar.



## Segunda parte:

---

### 2 Etapa activa.

#### 2.1 Acompañamiento del par didáctico.

Esta primera parte de la etapa activa busca dar cuenta de cómo fue la interacción con mi compañero de cursada de MOPE durante el año. En particular cómo fue la interacción entre nosotros durante la etapa activa de cada uno.

Esta etapa de acompañamiento consistió, en mi caso particular, en observar las clases de mi par, antes de que yo ingrese al aula para realizar mi propia actividad, para poder compartir sensaciones propias sobre su práctica. Ya en el momento en el que yo estaba en la parte activa, mi compañero asistía a mis clases, con el mismo objetivo con el que fui yo. Después de las clases, durante un breve tiempo, intercambiábamos observaciones, opiniones e ideas acerca de cómo progresaba la práctica.

Ya en la etapa de reflexión sobre lo que había sucedido durante la práctica, una forma de empezar este proceso de autoanálisis fue elegir la que fue, en nuestra opinión, nuestra mejor y peor clase. Después de haber elegido las clases la idea principal fue identificar los puntos fuertes, para potenciarlos, y los puntos más flojos, para tratar de no repetirlos.

Un punto interesante es el hecho de que cuando tuvimos que analizar la mejor y la peor clase del otro, cuando seleccioné mi peor clase no acordamos en esto, y eso fue debido al foco con el que cada uno vio dicha clase. Mientras que yo observé si la clase había generado algún impacto en los alumnos, o sea si fue significativo para los estudiantes, mi compañero se centró en si la clase fue significativa para mí, es decir para el practicante. Desde mi punto de vista seleccioné mi peor clase pensando en que si la misma no se hubiera dado, para los estudiantes hubiera significado lo mismo. Si bien durante clases posteriores surgieron otras situaciones, que hubieran sentenciado a esa clase como la peor, por lo menos la mayor parte del grupo se pudo llevar algo nuevo sobre el tema que estaba tratando de trabajar (o

por lo menos preguntas sobre el mismo). En cambio, desde el punto de vista de mi compañero, se eligió la clase de repaso como la peor, ya que la misma carecía de cualquier tipo de preparación previa, fue enteramente improvisada. Esta elección fue hecha en base al poco impacto que tuvo la parte de repaso para mí, debido a que no la había preparado como las otras clases, entonces significó menos para mí.

Como pensamiento final, luego de ver la mejor clase de cada uno, no creo que sea casual que nuestras dos mejores clases hayan sido aquellas en las que se realizaron experiencias de laboratorio. Es notable el potencial que tienen las mismas ya que, permiten realizar una búsqueda de ideas previas contextualizada, son invitantes por que los chicos las pueden ver directamente y modificarlas (depende de la experiencia) y ver sus ideas en “acción”, y permiten concretar conceptos abstractos.

## 2.2 Un elemento fundamental para la práctica docente: el guion conjetural.

El elemento principal para poder planificar las clases fue el Guion Conjetural (GC), una evolución de la herramienta Unidad Didáctica (UD), trabajada extensamente durante las clases de Didáctica Especial y Taller de Física. A diferencia de la UD, el GC va más allá de determinar los contenidos que se tratarán, y cómo los mismos están secuenciados dentro de una planificación mayor. Para poder planificar con la ayuda del GC es necesario tener en cuenta los tiempos de los que se disponen para que los estudiantes realicen las actividades propuestas (es decir, cuánto dura la hora de física) y el tiempo que les tomará hacerlas efectivamente. Debo aclarar que, si bien en la UD se tienen en consideración los tiempos para las actividades, los tiempos presentados en el GC son los tiempos propios de un grupo determinado (tiempo que puedo determinar gracias al haber observado la dinámica del aula antes de dar clases). Las posibles respuestas de los estudiantes, prestando especial atención a aquellas que desde el punto de vista conceptual están erradas, pero que pueden responder satisfactoriamente el problema o parte del mismo, esto es para tener un punto de partida para así, después de trabajar sobre esas respuestas, poder llegar a un concepto

concreto y más cercano al físicamente correcto. Además, el GC también tiene en cuenta lo que yo, como profesor, voy a hacer. Qué tipo de reacciones mostrar, que decisiones tomar frente a determinadas situaciones, que caminos a seguir después de seleccionar una respuesta de un estudiante, etc. En este aspecto se plantea como un diálogo entre una pregunta y diversas respuestas, que pueden entrar en conflicto entre ellas. En general el GC actúa como una descripción a priori de lo que sucederá en la clase.

La forma de escribir el GC es como una narración en donde se ponen en juego las capacidades de: establecer una secuencia didáctica escrita desde el “yo”, imaginar múltiples escenarios posibles y las formas de actuar en consecuencia. Esto le da al practicante una preparación previa para enfrentar la clase, esto por el hecho de haber realizado un juego de predicción. Por eso mismo, lo dota de cierta capacidad para enfrentar situaciones no previstas (siempre y cuando el practicante esté dispuesto a enfrentar dicha situación), tal como lo describe Gustavo Bombini (2004).

*“(…) en este guion cómo la narración de anticipación va posibilitando la construcción de la práctica futura a partir de decisiones tomadas y por tomar, de certezas y de incertidumbres, de hipótesis y suposiciones, de fundamentaciones y propuestas., en fin, de una lógica que se va construyendo a medida que la escritura avanza y que se termina de construir a medida que la práctica se va desarrollando”<sup>5</sup>*

Al final como características distintivas del GC puedo decir que, se escribe desde una perspectiva personal (desde el yo) y pensado para un grupo determinado, en un ambiente muy específico, lo que termina haciendo que el GC sea un tipo de “documento” que nace para ser descartado. A diferencia de la UD, que se escribe desde una perspectiva más objetiva, y siempre pensando en situaciones ideales.

Puedo concluir que, si consideramos a la UD como la planificación de un tema para ser dado a un curso/año determinado, el GC es su evolución necesaria para poder situar ese plan a

---

<sup>5</sup> Bombini, “Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva”

los sujetos, tiempos, y espacio, específico que tenga en ese momento. Dentro de un GC existe una UD, pero no pasa lo mismo a la inversa.

Los GC que se mostrarán en la siguiente sección tienen la siguiente estructura:

- Antes de comenzar a escribir la clase correspondiente al día, se realiza un breve resumen de lo que se ha visto hasta el momento (para saber sobre qué base se va a trabajar) y el o los temas que se tratarán junto con algunos objetivos específicos.
- Están segmentados en **Momentos**, presentados de forma secuenciada, esto se hace con un número (por ejemplo, **Momento 1**) y la cantidad de tiempo destinado a esta parte de la clase.
- Las actividades que se les entregarán por escrito a los estudiantes se encuentran recuadradas.
- Lo que diga en voz alta para todos, y los comentarios/respuestas a lo que digan los estudiantes se encuentra entre comillas “”y en cursiva.

El trabajo de elaborar un guion conjetural resultó ser más complicado de lo que esperaba en un principio. Aparte del hecho de tener que pensar y diseñar las actividades, es tener que prepararme para las posibles intervenciones que pueden dar los alumnos. Una de las cosas que más me cuesta escribir, o pensar, son las acciones que tomaría, dependiendo de la respuesta de los alumnos para cada actividad/pregunta.

Con respecto a la puesta en acción del guion, en el momento en donde debería de olvidar lo escrito en el papel y prestar más atención a lo que sucede en el aula todavía recaía en el guion. A pesar de que racionalicé y dije varias veces durante las clases previas de MOPE, que el valor que tenía el guion conjetural era el trabajo invertido en hacerlo, que una vez en clases el mismo debería pasar a un segundo plano, estaba muy consciente de lo que había escrito. Esto creo que se pudo ver en el hecho de que al momento de poner en marcha el guion, durante las clases de MOPE, dudaba en gran medida y sólo pude hacer una “simulación” del guion, creo que cada vez con mayor facilidad, debido a la insistencia de mis profesores y mi compañero de prácticas. Creo que esta resistencia se debía en principio a una necesidad mía de tener que tener todo pensado, tener marcada una ruta o camino a

seguir, y que todo lo que no esté delimitado dentro de ese camino es como caminar sobre hielo delgado. Esto se vio cada vez que mis profesores me cambiaban el problema que estaba planteando con una de sus preguntas y no sabía qué responder, ni siquiera aprovechar el hecho de que un alumno haya cambiado la situación que yo propuse por una que es más significativa para ellos.

A pesar de mi fuerte resistencia inicial, realizar estas simulaciones del guion fueron de gran ayuda para, en primer lugar, analizar si la actividad pensada necesita alguna modificación o agregar algún tipo de explicación para que no resulte confusa. En segundo lugar, para que yo practicara la interacción con los alumnos durante la discusión de la actividad, qué comentarios realizar, cómo usar el pizarrón, cómo usar lo que está escrito en el mismo, y cómo responder, o si es realmente necesario responder, a las varias preguntas de realizaban los alumnos.

Además de los GC, durante esta sección se presentarán unas narrativas, que fueron escritas después de que terminara la clase que se había conjeturado, esto para que pudiera volcar todo lo que estaba sintiendo en ese momento y lo que sentí durante el dictado de la clase. Por lo tanto, es una escritura en tiempo pasado, con una carga subjetiva muy fuerte.

En un principio pensé que estas narrativas eran una forma de desahogar las frustraciones que emergieron durante el día, y para remarcar aquello que creía que había logrado realizar de forma satisfactoria. Pero al momento de releer las narrativas y de discutir las con mis profesores empecé a notar que las mismas empezaban a funcionar como una herramienta de autoanálisis muy fuerte, ya que era una revisión de mi actividad hecha por mí mismo. Están conformadas por descripciones hechas a partir de vivenciar en primera persona aquello que busca describir. Actuando no sólo como una descripción de algo que ya pasó, sino también como una herramienta de diagnóstico y anticipación para enfrentar situaciones que pueden llegar a ser similares.

Por lo tanto, su utilidad no se limita en un desahogo, sino para que pueda analizar tanto mis puntos débiles, como los fuertes, y poder cambiar a tiempo la planificación de la siguiente clase, como recoge Gustavo Bombini (2004):

*“(…) escribir estas narraciones, parece ser la vía regia para que la práctica se haga carne ahí, en un escrito autobiográfico que da cuenta de mi práctica de capacitación.”<sup>6</sup>*

Convirtiéndose de esta manera las narrativas en una herramienta poderosa de meta análisis para el practicante.

### 2.2.1 Determinación y delimitación del tema a trabajar y fecha de entrada al curso.

Para poder determinar el tema a trabajar durante mis prácticas, durante la etapa de observación le comenté a la profesora encargada del curso de forma aproximada la fecha en la que comenzarían las prácticas y le pregunté qué tema tendría que preparar para las prácticas.

El tema designado a trabajar fue la unidad 3 del programa de física del colegio

#### **Unidad 3: Energía, Calor y Temperatura.**

Conceptualización de la **energía** y sus manifestaciones en los **fenómenos naturales**. Identificación de sus diferentes **formas y fuentes**. Reconocimiento de la transformación y conservación de la energía. Conceptualización de **trabajo y energía**. Interpretación del concepto de **energía radiante y energía interna**. Aplicaciones de las diferentes formas de **transferencia de calor**. Interpretación de los conceptos de: **calor, temperatura, transferencia de calor, dilatación y presión** reconociendo sus repercusiones en los cambios de estado según el modelo cinético molecular. Identificación y relación entre las diferentes **escalas termométricas**.

Esta etapa significó un importante proceso no sólo de recordar la física sino de volver a aprenderla, esto sucedió ya que era la única forma de, más o menos, aproximarme a los posibles planteamientos que podrían realizar los estudiantes. Colocarme frente a un tema que ya había visto durante mi formación, pero ahora considerando que el tema que estoy

---

<sup>6</sup> Bombini, “Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva”

leyendo lo debo adecuar para enseñarlo a un grupo que, respecto a este tema, tiene ideas vinculadas a su conocimiento fenomenológico. Esto me ayudó en cierto grado a ver, entre otras cosas: qué es lo que realmente quiero que sea aprendido, y qué es más bien secundario; que posibles vías de pensamiento hay para llegar a una respuesta (correcta o no); o en dónde pueden estar las dificultades para entender determinado concepto. Es en esta parte donde fueron surgiendo interrogantes, que durante mi formación nunca fueron explorados en profundidad, por ejemplo, ¿Qué es la temperatura?

En este punto se realizó un primer recorte, alentado por la noción de que esta decisión conformaba en sí misma un último nivel de concreción del currículum y que como profesor yo poseo la capacidad de hacerlo.

La primera selección se muestra en la siguiente imagen, este recorte se hizo teniendo en cuenta:

- La confianza para tratar los contenidos.
- El grado de precisión con el que se describen ciertos contenidos en el plan del colegio, ya que el plan indica algunos conceptos de forma muy general.
- El nivel de coherencia que tienen para mí los contenidos para desarrollar la secuencia didáctica de la unidad 3, tienen más sentido trabajar con una forma particular de energía para después generalizar, a realizar el camino opuesto.

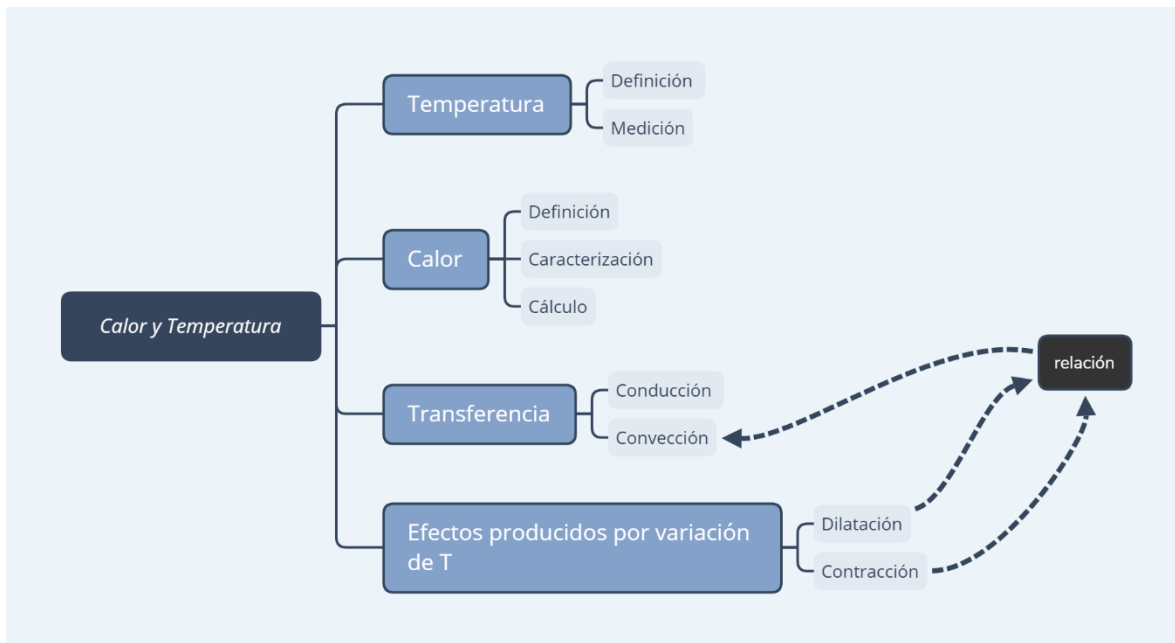


Imagen 1: Contenidos y secuencia

Para estos temas se plantearon los siguientes objetivos.

- Objetivos Generales:
  - Que los estudiantes diferencien los conceptos de calor y temperatura. Y que sean capaces de utilizarlos de forma diferenciada en la descripción de fenómenos térmicos cotidianos.
- Objetivos Específicos:
  - Que los estudiantes puedan caracterizar la cantidad de calor como una propiedad extensiva de la materia. Que puedan a su vez caracterizar a la temperatura como una propiedad intensiva de la materia.
  - Que los estudiantes reconozcan las diferentes **escalas de temperatura**, y la existencia de la arbitrariedad al definir las. Y que sean capaces de Identificar las **formas** en las que el calor puede **transferirse**, en fenómenos cotidianos.

A medida que la práctica avanzaba los contenidos que habían sido seleccionados sufrieron pequeñas variaciones, principalmente dejando de lado algunos debido a un factor anteriormente subestimado, el tiempo.



A continuación, se muestran los contenidos que finalmente fueron trabajados y como están relacionados entre sí.

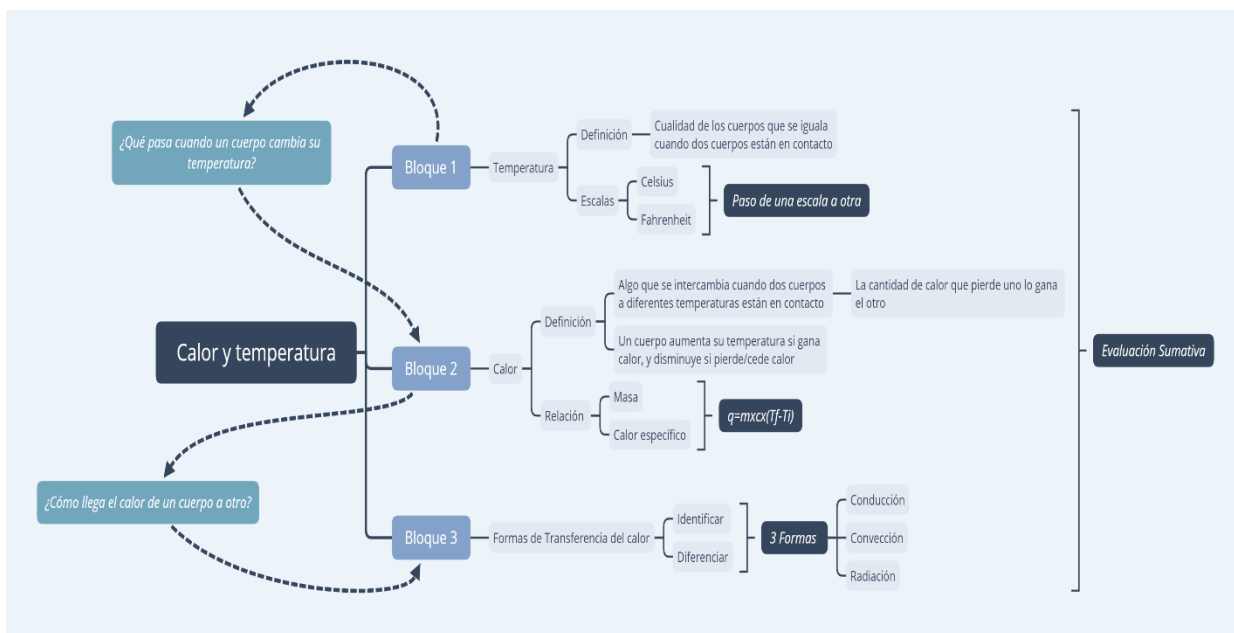


Imagen 2: Segunda selección de contenidos

Se ordenó el contenido en tres Bloques interrelacionados, "Temperatura", "Calor", y "Transferencia de calor", más un bloque adicional (pero que no es designado bajo ese nombre) de la Evaluación Sumativa.

Para poder conjeturar las clases, con los temas ya determinados, busqué las posibles ideas previas que podrían tener los estudiantes con respecto a temperatura, calor y formas de transferencia del calor. Esto con el objetivo de poder diseñar, de forma orientada, las actividades y el tipo de preguntas que hacer, para que los estudiantes, con sus conocimientos y propias palabras, puedan responder a lo que yo les propongo.

Además, para determinar las actividades a tratar sobre cierto tema retomé lo observado en etapas anteriores. En base a las conclusiones hechas gracias a la etapa de observación, en donde observé una gran disposición del grupo a participar siempre y cuando la actividad, y como la misma era presentada, le permitiera aportar su punto de vista. Por lo tanto, traté de que las actividades fueran sobre situaciones cotidianas, o con las que se pudieran

relacionar, para que hablaran con libertad, en lugar de sólo esperar a que alguien acierte la respuesta correcta, y entonces empezar a hablar.

El punto final a tener en cuenta para planificar las clases fue saber qué días y en qué horarios tendría clases de física este grupo.

		Jueves
13:20	1°	
14:10	2°	
Recreo 14:50 a 15:00		
15:00	3°	
15:40	4°	
Recreo 16:20 a 16:30		
16:30	5°	
17:10	6°	Física
Recreo 17:50 a 17:55		
17:55	7°	Física
18:35	8°	Física

Tabla 2: Días y horarios de Física

Con respecto a la fecha de entrada al aula, la intención es poder ingresar, como profesor, después del receso de invierno, pero debido a que la profesora había atrasado con los temas el ingreso se pospuso hasta el día 27-08-19, teniendo clases de física una vez a la semana las prácticas tendrían que haber terminado aproximadamente el día 26-09-19, pero debido a la naturaleza de la profesión en medio de la práctica se declararon dos paros, a continuación, se muestran los días en que se realizaron las prácticas y los temas que se trataron.

Fecha	Clase N°	Tema	Bloque N°
29-08-19	Clase 1	<i>Temperatura y escalas termométricas</i>	1
05-09-19	Paro	-----	
12-09-19	Clase 2	<i>Escalas termométricas, cantidad de calor</i>	1-2
19-09-19	Paro	-----	
26-09-19	Clase 3	<i>Cantidad de calor: calor específico</i>	2
03-10-19	Clase 4	<i>Transferencia de calor</i>	3
10-10-19	Clase 5	<i>Repaso y evaluación</i>	1-2-3- Evaluación Sumativa
17-10-19		<i>Devolución de la evaluación corregida, y evaluar a estudiantes que habían faltado la clase pasada.</i>	Evaluación Sumativa

Tabla 3: Distribución temporal de las prácticas

A continuación, se presentarán los guiones conjeturales, donde se han trabajado los contenidos de los diferentes bloques, cuando se terminen de presentar las clases correspondientes a un determinado bloque se realizará una breve conclusión referente al bloque, en cuanto a sensaciones como practicante, y el avance que se imagina que tuvieron los estudiantes. Para luego realizar un análisis de lo arrojado por las evaluaciones.

## 2.3 Guiones conjeturales.

En esta sección se presentarán la parte de los guiones conjeturales que se materializó en la clase, es decir se muestra lo que se pudo concretar en el curso, de lo que se planeó para ese día.

### 2.3.1 BLOQUE 1

#### 2.3.1.1 Guion Clase 1

##### **CLASE 1:**

Ideas previas sobre las que se pretende trabajar durante el desarrollo de la clase:

- ❖ Temperatura es lo mismo que calor; es una medición del mismo.
- ❖ La temperatura varía según el tamaño de los cuerpos.
- ❖ Los estudiantes poseen un buen manejo intuitivo de **Equilibrio Térmico**.

El objetivo principal de esta clase es poder construir una **definición de temperatura** partiendo de los supuestos que manejan los estudiantes. Para ello se trabajarán con actividades que pretenden poner en evidencia el concepto que tienen de la temperatura, y la capacidad de predicción de los estudiantes con sus concepciones intuitivas sobre calor y temperatura. Durante el desarrollo de las actividades no se pretende hablar de calor, solamente de temperatura, esto hecho con el fin de lograr separar estos conceptos, si bien no es sensato esperar que los estudiantes no usen su concepto de calor para realizar explicaciones. Es a estas explicaciones, que surgen de la experiencia cotidiana, a las que debo prestar especial atención para ver como ellos relacionan los conceptos de calor y temperatura.

##### **Momento 1: 30 minutos**

Luego de esperar que todos los estudiantes lleguen y se acomoden, realizó una introducción dando a conocer cómo será la dinámica mientras duren las prácticas:

*“Como recordarán estuve durante unas semanas observando las clases de física que ustedes tenían. Ahora me toca dar clases, durante más o menos un mes, durante las que nos acompañarán su profesora, mis profesores y mi compañero de clases. También tomaré una evaluación al final, que dependiendo de cómo trabajen puede que sea de a dos. Además, las clases serán grabadas en video, eso es para que tanto yo como mis profesores podamos analizar lo que hago durante las clases, es una herramienta para corregirme. El tema que vamos a ver durante estos días es **Temperatura y Calor**, pero antes de seguir veamos si estamos todos”*

Paso asistencia, para terminar de reconocer a los estudiantes en el curso. Una vez terminado, comienzo proponiendo una actividad (la misma se encuentra más abajo recuadrada), que será entregada de forma escrita a los estudiantes, esta actividad está pensada para actuar como disparador, invitando a los estudiantes con una situación conocida, que también pone en juego sus ideas previas (las cuales serán la base para el trabajo áulico). Además, también escribiré las opciones, presentes en la actividad, en el pizarrón para después realizar un conteo de cuantas fueron elegidas.

*“Ahora les voy a repartir una actividad que resolverán con su compañero de banco, de a dos. Puede alguien leer la actividad, para ver si todos entendemos lo que vamos a hacer”*

#### **ACTIVIDAD 1**

- 1) *Suponga que tenemos una excelente conservadora, y estamos preparando un viaje a las sierras, por lo cual guardamos unas latas en la conservadora. 3 de ellas se encuentran a 4 °C, y 3 se encuentran a 20 °C. El viaje dura aproximadamente 1 hora, cuando bajamos la conservadora y la abrimos ¿Cuál de las siguientes opciones se acerca más a lo que podríamos encontrar dentro de la conservadora?:*

- a) 6 latas a una temperatura cercana a 4°C.
- b) 6 latas a una temperatura cercana a 12°C.
- c) 6 latas a una temperatura cercana a 20°C.
- d) Ninguna de las opciones anteriores.

A partir de ese momento les doy tiempo para que resuelvan la actividad. Luego de unos minutos es momento de realizar una puesta en común con las justificaciones de los estudiantes para cada elección. Es durante este momento en el que contaremos cuantos eligieron cada opción.

Opción elegida			
A	b	c	d

Según las respuestas podemos ver que, si eligen **a** (todas las latas a 4°C) prima la idea de que, al meter un objeto con mayor temperatura a un recinto con una temperatura menor, el mismo funciona como una especie de heladera. Al elegir **b** (todas las latas a 12 °C, la T promedio), tenemos la elección de promediar las temperaturas, que en este caso es lo más cercano a lo físicamente “correcto”, ya que al tener latas en la misma cantidad a diferentes temperaturas lo que gana un grupo es exactamente lo que pierde el otro. Sería interesante

que un alumno elija la opción **c**, es muy importante pedir la justificación a esta opción. En este punto podríamos diferenciar dos situaciones de análisis, la primera y que es la que posibilita esta elección, es que el tiempo de viaje necesario fue suficiente para que la conservadora interactúe con el medio y se ponga en equilibrio con el mismo. La segunda situación, la que queremos analizar con esta actividad, es que el tiempo de viaje fue suficiente para que el interior de la conservadora se equilibre, pero, no lo suficientemente largo como para que empiece a interactuar con el medio. Debemos prestar atención a la justificación dada a la elección de la opción **d** y charlarla con los estudiantes.

Ante esta situación procedo a hacer preguntas a los grupos que seleccionaron diferentes opciones para generar una discusión entre ideas, si la misma no ha iniciado forma natural entre los estudiantes.

1. *“Veamos, quienes eligieron la opción a o b, ¿Por qué no les convenció la opción c?”*
2. *“¿En qué se basaron para elegir la opción c?”*
3. *“Entonces ¿Las latas pueden estar a 4°C? ¿Por qué?”*

Con todas estas preguntas, que serán hechas de forma oral y que los estudiantes también contestarán de forma oral, pretendo que enfrenten las ideas que dan sustento a sus elecciones, intentando en lo posible de que todos concuerden que la temperatura final de las latas tiene que estar en algún punto entre 4°C y 20°C. Un punto importante de esta actividad es que espero que ningún alumno diga que las latas pueden estar a menos de 4°C o a más de 20°C.

Una vez que llegamos a un consenso respecto a las opciones elegidas, anoto en el pizarrón la conclusión que elaboramos, junto con una breve explicación. Ahora procedo a cambiar un poco la situación anterior para introducir una pequeña complicación al análisis que han hecho los estudiantes. La misma la daré de forma oral, anotando los datos diferentes y las opciones disponibles en el pizarrón para que todos lo vean, *“¿Bien, y si ahora tenemos esta situación, en lugar de la anterior?”*

2) *Y si en lugar de guardar 6 latas, guardo 5, donde 3 latas están a 4 °C, y 2 latas a 20°C. ¿Cuál de las opciones que tenemos a continuación se acerca más a lo que veríamos en el interior de la conservadora?:*

- a) *5 latas a una temperatura cercana a 4 °C.*
- b) *5 latas a una temperatura cercana a 12 °C.*
- c) *5 latas aproximadamente a 10°C.*
- d) *3 latas a 6°C y 2 latas a 18°C.*
- e) *Ninguna de las anteriores.*

La forma en la que decido proceder es igual que con la actividad anterior, dejar unos minutos para que los estudiantes respondan, para luego hacer una puesta en común con las decisiones de todos.

Opción elegida				
a	b	c	d	e

Según la respuesta elegida por los estudiantes podemos deducir que es lo que interpretan cuando se dejan las latas en la conservadora. Si eligen la opción **a** podemos ver que



entienden que funciona como una heladera, a elegir la opción **b** se puede ver que para determinar la temperatura final de las latas es coherente promediar sus temperaturas (cosa que no estaría mal si fueran las mismas latas y en cantidades iguales), de la opción **c** se ve que los estudiantes tienen una buena intuición al momento de determinar a qué temperatura llegaran las 5 latas, de la opción **d** se puede ver que ya se maneja, de forma rudimentaria, la noción de que un grupo de latas pierde algo, que a su vez el otro grupo gana.

Durante la puesta en común, para ayudar a la comprensión y en parte para guiar a los estudiantes hago preguntas del tipo, esto será acompañado por un dibujo a modo esquemático en el pizarrón:

1. *“Supongamos que ponemos 99 latas a 4°C y 1 lata a 20°C dentro de la misma conservadora, al final ¿cuál es la temperatura que tendrían las 100 latas?”*
2. *“Y si ahora es la situación opuesta, 99 latas a 20°C y 1 lata a 4°C, ¿a qué temperatura se acercarán más las 100 latas?”*

Es importante concluir con los estudiantes que las temperaturas finales para ambas preguntas se acercan mucho a 4°C y 20°C, pero que no son exactamente ese valor.

Espero para este punto llegar a un consenso con los estudiantes de que la temperatura final, para este caso, es aproximadamente 10°C. Estas dos conclusiones serán anotadas en el pizarrón.

Es muy probable que para cuando lleguemos a este momento el timbre del recreo este por sonar.

Vuelvo del recreo, espero unos 5 minutos para que todos los estudiantes vuelvan también al aula, y continúo con la clase.

Ahora tratemos de explicar que es a lo que llamamos temperatura, término que hemos estado utilizando hasta ahora, los estudiantes y yo, sin definir qué es. Para ello partiré de un texto en donde se presenta una definición viable de temperatura, el texto está adaptado

para el uso que le daré en el aula. Extracto del libro “The Feynman Lectures on Physics; Volumen I: Mecánica, radiación y calor”:

**“Hasta aquí no nos hemos preocupado de la *temperatura*; hemos estado evitando a propósito la temperatura. A medida que comprimimos un gas, sabemos que la energía de las moléculas aumenta, y acostumbramos a decir que el gas se calienta; nos gustaría entender qué tiene que ver esto con la temperatura. ¿Qué estamos haciendo, si tratamos de hacer el experimento, no adiabáticamente, sino a lo que llamamos *temperatura constante*? Sabemos que, si tomamos dos cajas de gas y las ubicamos una al lado de la otra por un tiempo suficientemente largo, aunque en un comienzo estuvieran a lo que llamamos temperaturas diferentes, terminarán por llegar a la misma temperatura. Ahora bien, ¿qué significa eso? ¡Eso significa que llegaron a una condición igual a la que llegarían si se los dejara un tiempo lo suficientemente largo! Lo que queremos decir por igual temperatura es sólo eso –la condición final cuando las cosas se han asentado interactuando entre sí durante un tiempo lo suficientemente largo”**

Una vez que le entrego a los estudiantes el texto con la actividad para que lo lean, paso a pedirles que elaboren una definición propia de temperatura. Las respuestas de los estudiantes se harán de forma oral, pero escribiendo en el pizarrón sus respuestas o los aspectos más importantes de las mismas, junto con la pregunta principal “¿Qué es la temperatura?”, para que todos se queden con la misma pregunta y la registren en sus carpetas.

### **Momento 2: 30 minutos**

*“Hemos estado hablando y determinando la temperatura a la que estarán un grupo de latas dentro de una conservadora, pero no nos detuvimos a preguntarnos en ningún momento que es eso a los que llamamos temperatura”.*

Con la pregunta escrita en el pizarrón “¿Qué es la temperatura?”, entrego la siguiente actividad.

- 1) Junto con su compañero de banco realice una definición de qué es la temperatura, teniendo en cuenta las actividades que realizamos anteriormente.

Una vez que los estudiantes desarrollen sus propias definiciones, las mismas serán expuestas y registradas en el pizarrón para poder ser comparadas y discutidas. Durante esta etapa procedo a remarcar las similitudes entre las distintas definiciones dadas por los estudiantes. “¿Y si ahora armamos una definición con la que todos estemos de acuerdo?”, con esta pregunta doy pie a una discusión para poder lograr una definición en común con los estudiantes, la cual será escrita en el pizarrón y recuadrada para que todos la copien.

## ACTIVIDAD 2

- 2) Junto con su compañero de banco lea el siguiente texto, que contiene una definición dada por el físico Feynman, y señalen los aspectos que le llamen la atención de la definición que se propone.

**“Hasta aquí no nos hemos preocupado de la *temperatura*; hemos estado evitando a propósito la temperatura. Sabemos que, si tomamos dos cuerpos y los ubicamos uno al lado del otro por un tiempo suficientemente largo, aunque en un comienzo estuvieran a lo que llamamos temperaturas diferentes, terminarán por llegar a la misma temperatura. Lo que queremos decir por igual temperatura es sólo eso –la condición final cuando las cosas se han asentado interactuando entre sí durante un tiempo lo suficientemente largo”**

Debo prestar atención que entienden los estudiantes cuando hablamos de cuerpos. Es muy posible que se asocie, por ejemplo, al cuerpo humano, o de algunos animales, si llega a

aparecer esta situación tendré que explicitar que para referirnos a seres vivos usaremos el término organismos.

También propongo otra definición, para que los estudiantes la pongan en consideración. *“Podemos decir entonces, que la temperatura es aquello que se iguala cuando dos cuerpos están en contacto durante el tiempo suficiente”*

Durante esta elaboración conjunta comienzo con las comparativas entre las definiciones que se han trabajado: una dada por un físico, la definición a la que estamos llegando, todo esto tiene como fin que los estudiantes expliciten ciertas características, presentes en la definición, que manejan de forma intuitiva. *“Veamos qué aspectos en común tiene nuestra definición con la que está escrita en los libros”*. Con esto busco que los estudiantes se den cuenta de que manejan todos los aspectos de la definición, pero que lo hacen de forma natural e intuitiva, ya que nunca han necesitado detenerse a pensarlo. Estos puntos son: primero, no es instantáneo, requiere cierto tiempo para equilibrar las temperaturas, debido a que es un proceso. Segundo, es una interacción entre dos cuerpos, en este caso sería grato que alguno de los estudiantes resaltara que el aire encerrado en la conservadora también realiza un pequeño aporte. Y que la interacción termina cuando ambas partes llegan a una misma temperatura. Tercero, la noción que tenemos de misma/igual temperatura es la condición final adquirida por los elementos interactuantes cuando llegan al equilibrio.

### **Momento 3: 30 minutos**

Ahora que definimos temperatura, surge la pregunta ¿Cómo medimos la temperatura? En esta parte se propone realizar un repaso de las escalas termométricas más comunes con las que nos podemos encontrar, la escala Celsius y la escala Fahrenheit.

Realizo la pregunta: *“Entonces ¿cómo medimos la temperatura?”*. Como respuesta más general a esta pregunta espero que los estudiantes me digan que con un termómetro, a partir de esta respuesta llamo la atención a lo que es un termómetro, o sea, un instrumento para medir la temperatura. *“A simple vista ¿Cómo está hecho un termómetro?”*. Las

diferentes respuestas que den los estudiantes se irán anotando en el pizarrón. El objetivo de esta pregunta es que los estudiantes logren identificar a la escala dibujada en el tubo de vidrio como una parte fundamental del termómetro. *“Bien entonces ¿qué mide el termómetro que tenemos en casa?”*. Con esta pregunta quiero llegar a que los estudiantes me respondan que la temperatura que tenemos en grados centígrados. (Todo esto es realizado de forma oral con los estudiantes). Si nadie llega a decir que los termómetros miden la temperatura en grados centígrados pregunto *“En el noticiero cuando hablan de cómo va a estar el día, indican la humedad, probabilidad de lluvias, y la temperatura entre otras cosas. Pero cuando dicen que temperatura vamos a tener durante el día, ¿cuál es la unidad que le dan a la temperatura? Por ejemplo, hoy vamos a tener una máxima de 28, ¿qué?”*. Esto para llamar la atención a la escala centígrada.

A continuación, pondré a los estudiantes en la situación de estar hablando con un extranjero, mediante un juego online. El otro jugador en cuestión es de Estados Unidos, esta decisión está basada en que el ciudadano estadounidense usa de forma cotidiana la escala de temperaturas Fahrenheit.

### **ACTIVIDAD 3**

Supongamos que estamos jugando al Fortnite (o LoL, o el juego de su preferencia), con otro jugador de Estados Unidos, y además tenemos la suerte de que él también habla español, por lo tanto, empezamos a hablar.

En un momento nos dice que va a estar afk (siglas para away from keyboard, o lejos del teclado en español), porque va poner la calefacción debido a que tiene frío. Por curiosidad le preguntamos cuál es la temperatura en dónde vive, y nos responde que unos 44° aproximadamente.

¿Cómo es esto posible?

Dejo unos cuantos minutos, 5 como máximo, para que lo estudiantes piensen y respondan.

Puedo anticipar varios escenarios para trabajar a partir de este punto: un grupo responde, que nuestro compañero de juego está loco, la temperatura es muy elevada como para tener que poner la calefacción. Otro grupo responde, que como es Estados Unidos sepan (seguramente por películas o series) que en ese país se usa otra escala para la temperatura. Si surge como respuesta que está usando los grados Fahrenheit entonces pregunto *“¿Me podrían decir, para nosotros, en nuestra escala, qué temperatura nos está indicando?”*.

En este punto es muy posible que los estudiantes no sepan cómo realizar el cambio de una escala a otra.

Para tratar este punto, propongo la siguiente actividad, en donde busco que los estudiantes traten de elaborar un método para poder realizar un cambio entre temperaturas. La actividad consiste en la presentación de un listado de temperaturas, en ambas escalas, donde en algunas líneas faltaran datos. Entonces los estudiantes deberán, con los datos presentes en la lista, tratar de crear una forma de resolver este problema.

<b>ACTIVIDAD 4</b>		
Formen grupos de 3 o 4.		
En la tabla de abajo se muestran los valores de temperatura, en la escala Celsius y Fahrenheit, con algunos valores faltantes. Con los datos que tiene de la tabla trate de elaborar una forma, o receta, para obtener los valores faltantes.		
<b>Temperatura</b>	<b>T [°C]</b>	<b>T [°F]</b>
<b>Fusión del Estaño</b>		449.42

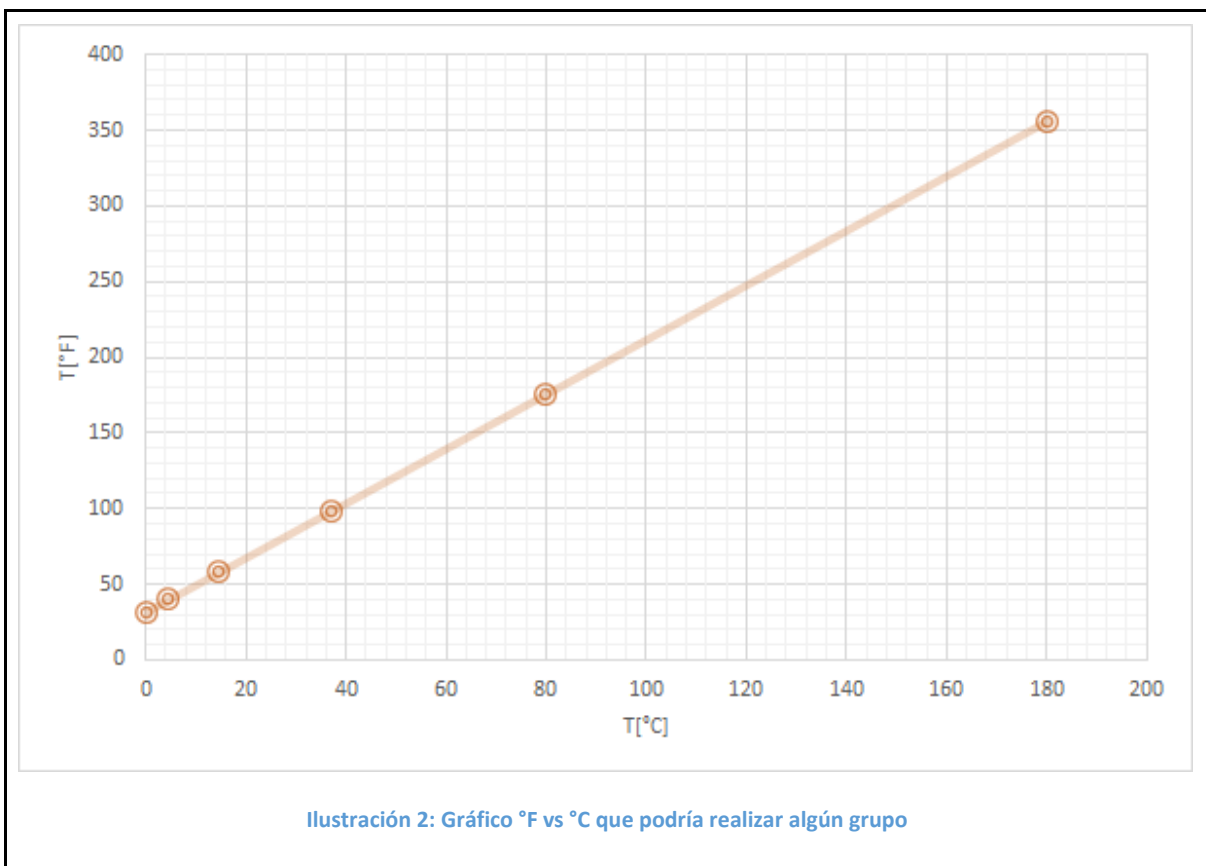
<b>Horno para tortas</b>	180	
<b>Agua en ebullición</b>	100	212
<b>Mate</b>	80	
<b>Medio día en el Sahara</b>		130
<b>Cuerpo humano</b>	37	98.6
<b>Temperatura media Quito</b>		58.1
<b>Temperatura media Reikiavik (octubre)</b>	4.5	
<b>Punto de congelamiento del agua</b>	0	32

Como dije anteriormente esta actividad está pensada para que los estudiantes mismos busquen una forma de establecer una fórmula para el cambio de temperaturas. Un problema que se puede presentar es que los grupos no sepan cómo empezar la actividad. Para ayudarlos iré grupo por grupo, escuchando las dudas que tengan sobre la actividad y ayudando en la medida de lo posible.

Puede que los estudiantes intenten resolver la actividad por varios caminos.

1. Uno puede ser tratar de encontrar alguna relación restando los valores de la escala que aparenta ser más grande, la Fahrenheit.
2. Como segunda vía de resolución, algunos grupos pueden optar por dividir los valores en °F por los valores en °C, buscando con esto alguna proporcionalidad entre las escalas que se pueda generalizar.

3. Una tercera opción, menos probable que las dos anteriores, sería que presten atención al salto de temperatura entre la ciudad de Quito y Reikiavik, ya que es igual a  $10^{\circ}\text{C}$  y representa un salto de  $18^{\circ}\text{F}$ , por lo tanto, se podría generalizar que aumentar  $1^{\circ}\text{C}$  equivale a aumentar  $1,8^{\circ}\text{F}$ . El problema con este método recae en que dichas temperaturas pueden variar en gran medida en la misma época, en años distintos.
4. Como última opción, la menos probable de todas, algún grupo podría intentar realizar un gráfico de  $^{\circ}\text{F}$  vs  $^{\circ}\text{C}$  (como se muestra más abajo) y darse cuenta de que todos los valores de la tabla caen sobre una recta, y por lo tanto podrían colocar los valores restantes en el gráfico para ver su valor en la otra escala.





Para cerrar la clase le voy a pedir a los grupos que expongan las ideas que se les fueron ocurriendo para completar la tabla. La idea en este punto es ver que caminos tomaron para resolver la actividad, y si los mismos coinciden con los listados arriba, o si son una combinación de los mismos. Para hacer esto voy a escribir en el pizarrón las diferentes ideas que han planteado los grupos para completar la tabla.

LISTADO DE TEMAS TRATADOS DURANTE LA PRIMER CLASE:

- ❖ Temperatura: definición.
- ❖ Escalas de temperatura.
- ❖ Cambio de una escala a otra (en progreso)

#### 2.3.1.1.1 Narrativa Clase 1

Narrativa 27/08/19

Durante la clase, más obviamente durante la primera hora, estuve muy tenso al momento de hablar y de dar las actividades para que los chicos trabajen. Durante esta primera parte pude ver cómo, con el problema que les había dado, la mayoría aportaba su punto de vista. Aunque en la mayoría de las veces lo hacían en voz baja conmigo, y luego yo lo compartía con el resto para poder hablar sobre el tema. La forma de interactuar fue que yo hacía una pregunta, alguien me respondía en voz baja, y yo lo transmitía para el resto. Una de las carencias que pude ver es que no logré que los alumnos discutieran entre ellos, y si esto pasaba entre dos grupos no pude hacer que esa conversación involucrara a todos en el aula.

Después del recreo, cuando estábamos tratando con la actividad de la definición de Feynman, Matías, muy acertadamente, relacionó esta definición que les había dado en papel con la primera actividad (la de la conservadora) y no supe aprovechar esto, como hacer que lo comparta con los demás para que todos puedan discutir si ven la misma relación entre las actividades.

Durante esta parte noté como la participación de los alumnos disminuyó en gran medida, con varios de los grupos diciéndome que no entendían la actividad, por lo que cada vez que

hacía una pregunta para tratar de trabajar con el tema me encontraba con silencio, o con respuestas de “no sé”. Esto posiblemente se deba a la falta de un problema para solucionar, que sirva de motivación para los alumnos. Además del hecho de que las actividades aparentemente no tenían relación una con otra.

También me encontré con tres alumnos que no estaban trabajando, Richard, Jeremías y un alumno que estaba sentado al frente, cuyo nombre no recuerdo, hablé con ellos para averiguar por qué no estaban haciendo nada, dos me dijeron que no estaban de humor en ese momento, y Jeremías que me dijo que ya se llevaba la materia. Ante esto traté de no presionarlos mucho para que participaran, pero les hablé dejando en claro que por ese día lo dejaba pasar, pero para la próxima clase esperaba que participaran más.

Como punto positivo puedo notar que, aunque, ya cerca de terminar la clase, los chicos parecían confundidos con respecto a lo que les pedía, varios grupos trataban de hacer la actividad. En términos generales no se desviaron de las actividades a pesar de las dificultades que tenían.

Durante toda la clase traté de escuchar lo que me decían, cómo explicaban y en que se basaban sus explicaciones, pero creo que el punto en el que me faltó tener un mejor manejo de la situación fue generar que los alumnos discutirán entre ellos. Y en cierta medida creo que les fallé a los alumnos cuando me decían que no entendían y, en mi opinión, no pude aclarar sus dudas.

Finalmente, el cierre de la clase no creo que haya sido productivo, en parte por dos razones, una es que un grupo que ya se quería ir, y en segunda instancia que el aula estaba a oscuras a ese momento, ya que no habían prendido las luces, por lo que no pude anotar nada en el pizarrón para cerrar la clase del día. Como punto positivo debo resaltar que Matías, y el grupo de tres que estaban al frente trataban de responder las actividades los mejor que podían.

### 2.3.2 Conclusión Bloque 1

Después de una clase y media se pueden notar los efectos negativos que tuvieron en el dictado de las clases mi nerviosismo, y el hecho de no haberme apropiado del papel de profesor. Esto evidenciado en el hecho de no haberme detenido para escuchar las respuestas que me daban, tratar de entender el razonamiento que había detrás de las mismas. Para luego poder enfrentarlas, todo esto cuando eran respuestas “esperadas”. Cuando surgieron respuestas inesperadas, por el hecho de todavía estar apegado al guion conjetural como si fuera, literalmente, una guía a seguir, generó en mí un cierto rechazo a las respuestas inesperadas.

Para esta parte, en lo referente a lo conceptual, creo que logré que los estudiantes “recordaran” que si dos cuerpos que están a diferentes temperaturas, después de un tiempo tendrán la misma temperatura, que será diferente a la que tenía cada uno. Significando que no se realizó ningún avance sobre, ni siquiera poner en duda los conceptos que ya tenían acerca de temperatura.

### 2.3.3 BLOQUE 2

#### 2.3.3.1 Guion Clase 2

#### CLASE 2.

El objetivo de esta clase es poder avanzar y cerrar con el cambio entre escalas. Y tratar de desarrollar, de forma cualitativa en primer lugar, el concepto cantidad de calor. Durante esta parte se busca asociar la cantidad de calor a las variables con las que se relaciona, esto es ver cómo se relaciona con la **masa** de los cuerpos que interactúan, los **saltos de temperatura** que experimentan, y las características propias del cuerpo, es decir su **calor específico**. Al final se tratará de dar la ecuación con la que se puede calcular la cantidad de calor.

#### Momento 1: 30 minutos.

Luego de un breve repaso de lo que vimos durante la clase pasada (durante en esta parte podría decir lo que fuimos haciendo con las actividades y establecer la relación entre las mismas, cosa que no se hizo en su momento), paso a explicar cómo se realiza el cambio de la escala Fahrenheit a la escala Celsius, todo este proceso se realizará de forma dialogada con los estudiantes, y al final, cuando obtengamos las fórmulas necesarias para el cambio, hacer que algunos estudiantes pasen para completar la tabla.

Primero, y antes de la deducción de la fórmula correcta, realizamos el siguiente análisis.

Puedo hacerles notar que cuando subo por ejemplo de 0°C a 37°C (que sería un salto de 37 grados, o  $\Delta T[^\circ\text{C}]=37$ ) esto es equivalente a subir desde 32°F a 98.6°F, lo que representa un  $\Delta T[^\circ\text{F}]=66.6$ .

¿Por qué es equivalente? me podrían preguntar, bueno debo tratar de que vean que si bien tiene valores diferentes, estoy midiendo, en dos escalas distintas, las mismas cosas.

Lo mismo para el paso de 37°C a 100°C ( $\Delta T[^\circ\text{C}]=63$ ) con pasar de 98.6°F a 212°F ( $\Delta T[^\circ\text{F}]=113.4$ ).

Y para terminar les muestro que  $\Delta T[^\circ\text{F}]=12^\circ\text{F}-32^\circ\text{F}=-20^\circ\text{F}$ , equivale a un  $\Delta T[^\circ\text{C}]=100^\circ\text{C}-0^\circ\text{C}=100^\circ\text{C}$ .

A todos estos resultados los anoto en el pizarrón como se muestran en la tabla a continuación.

Antes de seguir paro un momento para definir qué significa  $\Delta T = T_f - T_i$ , en donde  $T_f$  es la temperatura mayor, y  $T_i$  es la temperatura menor.

$\Delta T[^\circ\text{F}]$	$\Delta T[^\circ\text{C}]$
66.6°F	37°C
113.4°F	63°C

180°F	100°C
-------	-------

Ahora, si dividimos los  $\Delta T[^\circ\text{F}]$  por los  $\Delta T[^\circ\text{C}]$ , tendremos una proporcionalidad que se repite, la cual es de 1.8. Con estos datos ahora podrían tratar de completar la tabla, para mostrar esto agrego una nueva columna a la tabla anterior.

$\Delta T[^\circ\text{F}]$	$\Delta T[^\circ\text{C}]$	$\Delta T[^\circ\text{F}]/\Delta T[^\circ\text{C}]$
66.6°F	37°C	1.8
113.4°F	63°C	1.8
180°F	100°C	1.8

Primero escribo en el pizarrón la tabla con los valores de las temperaturas en ambas escalas. Para poder cambiar de una escala a otra empezamos tomando los valores que ambas escalas otorgan a puntos conocidos para el agua. Algo que puedo preguntar a los alumnos es la razón por la cual se eligen estos dos puntos y no, por ejemplo, los valores para la temperatura corporal.

Agua	Celsius	Fahrenheit
Congelación	0	32

Ebullición	100	212
------------	-----	-----

Entonces con esto podemos decir que un salto de 100 ° para la escala Celsius es igual que un salto de 180 ° para la escala Fahrenheit. Entonces si divido por 180 en ambos lados tengo que 100/180 es igual a 1. Después de simplificar un poco, nos queda  $1=10/18=5/9$ . Esta relación es la que aparece en la fórmula que algunos de ustedes buscaron.

Por lo tanto, esto nos quiere decir que subir un grado Fahrenheit, sobre la temperatura de congelación del agua, significa subir 5/9 un grado Celsius, sobre la misma temperatura.

Tratemos de calcular cuántos grados Celsius son 58.1°F.

1. Habíamos dicho que subir 1°F desde 32°F, es igual a subir 5/9°C desde 0°C. Entonces ¿cuántos grados por encima de 32 están los 58.1? Respuesta es 26.1
2. Entonces subimos 26.1°F desde 32°F, ¿cuántos °C serían entonces? Recuerden que subir 1°F es subir 5/9°C. Respuesta  $26.1 * 5/9 = 14.5°C$ .
3. Falta una cosa antes de dar la respuesta final, ¿desde dónde subimos en la escala Celsius? Respuesta, desde el punto de congelación del agua, o sea 0°C.
4. Por lo tanto 58.1°F equivalen a 14.5°C.

Después de este pequeño ejercicio presento la fórmula para pasar de °F a °C.

$$T(^{\circ}C) = 5/9(T(^{\circ}F) - 32^{\circ})$$

Ahora, si se acuerdan de la clase pasada, con quien estábamos jugando online, que es de Estados Unidos, nos dijo que iba a prender la calefacción porque hacía frío con 44°F. ¿Cuántos °C son?

(Alternativamente también podría facilitar la otra fórmula, si nadie la dedujo de la primera)

$$T(^{\circ}F) = 9/5 * T(^{\circ}C) + 32^{\circ}$$

### **Momento 2: 30 minutos.**

Para empezar esta segunda parte, en donde se intentará abordar el concepto de cantidad de calor, propongo la siguiente actividad. La cual se realizará de forma oral, anotando los datos necesarios y las opciones en el pizarrón.

*“Lleno una pava con agua, para poder tomar mates, pero me olvido que dejé el agua en el fuego y hierve. ¿Se les ocurre alguna forma de enfriar el agua un poco para que pueda tomar mates?”*

A esta pregunta puedo tener respuestas del tipo: a) y deje el termo o la pava y dentro de un rato lo vuelve a buscar, b) agregar un poco de hielo, c) mezclar el agua de la pava con un poco de agua más fría.

Frente a la respuesta del tipo a) puedo decir que tomaría un tiempo más o menos largo, considerando que tengo agua dentro de un termo. Si alguien me dice que lo puedo destapar para que sea un poco más rápido, le puedo contestar que sí bien se enfriaría más rápido, aun así, tendría que esperar. Las opciones más viables parecerían ser poner hielo o agua,

entonces pregunto *“si lo quiero tomar ya, ¿qué sería más fácil de conseguir ahora en el colegio?”*. Con esto espero que la mayoría se quede con que vamos a agregar agua.

*“Si quiero que el agua dentro del termo esté a 80°C, para poder tomar mates, ¿qué temperatura tendría que tener el agua que voy a agregar?”* Hago un pequeño dibujo esquemático en el pizarrón, en donde se muestre el termo con agua a 100°C, y al lado un vaso con agua a una temperatura por determinar. Aquí puede existir una gran variedad de temperaturas que podría tener, pero como más representativas tengo, a) agua que estaba en una heladera, pero ¿cómo puedo conseguir agua fría en el colegio?, podría ser una pregunta válida, si esto pasa pruebo con devolver la pregunta a los demás (una posible respuesta es que compre una botella de agua en la cantina), b) agua a temperatura natural o ambiente (digamos unos 20 o 25 °C), que sería sacar agua de una canilla, y c) agua a una temperatura más elevada, se podría decir que la conseguí de un termo que usaban para tomar mate y que dejaron (digamos que el agua está a unos 50°C).

Entonces anoto las posibles temperaturas en el pizarrón, llamándolas casos (caso 1, caso 2, etc.).

*“Entonces agrego el agua al termo con el agua ya hervida y lo mezclo un poco, ¿qué temperatura tendrá el agua dentro del termo ahora?”* Esta pregunta es para cada caso, es decir, qué temperatura final tendrá mi agua para mates si agrego agua a 5°C, qué temperatura tendrá si agrego agua a 20°C, etc.

Durante las respuestas que den los estudiantes, debo prestar atención si en algún momento mencionan la cantidad que están mezclando. (Hasta este momento el análisis es cualitativo, por lo tanto, sólo disponemos como dato que tengo más agua hervida que agua fresca, en la mayoría de los casos). En las predicciones que pueden dar se podrían prever dos tipos de respuestas, una en donde las temperaturas se restan para obtener la temperatura final que



tendrá la mezcla. Como segundo tipo de respuesta es el intento de promediar las temperaturas y dando ese promedio como resultado final (cosa que no está mal, pero sólo si se mezclan en cantidades iguales).

Para hacer ruido con respecto a las cantidades mezcladas puedo tomar dos predicciones distintas, y preguntarles a los estudiantes *“¿perdón me perdí un poco, vos estás poniendo la misma cantidad de agua que él/ella? ¿voy a tener la misma temperatura final si mezclo cantidades de agua diferentes a la misma temperatura?”*.

Espero poder llegar a dos conclusiones:

- A. Mientras más agua agregue, mas va a bajar la temperatura.
- B. Mientras más fría esté el agua que agrego, menos cantidad voy a tener que agregar.

*“Ahora vamos a recrear las diferentes mezclas que hemos hecho, en lugar de ir a un laboratorio y usar agua hirviendo una y otra vez, usaremos un programa, que me permite simular que estoy haciendo la mezcla, con la ventaja de que puedo repetir la experiencia las veces que quiera. A la derecha un vaso con agua, la cantidad y la temperatura se pueden ajustar. A la izquierda una pava con el agua que puse a calentar, donde también se puede determinar cuánto y a qué temperatura está. Y finalmente en el centro se muestra un termo, en donde se mezclarán el agua de la pava con agua más fría. Como no se pueden mover los objetos que se muestran, cuando presione ‘play’ eso significa que mezclo las cantidades de agua dentro del termo. Algo que este programa me permite ver, a diferencia de realizar una experiencia de laboratorio, es cómo cambian las temperaturas de cada parte de agua que está en él termo, si hiciéramos esto en un laboratorio sólo podríamos ver la temperatura de la mezcla solamente”*



Ilustración 3: Simulación en modellus para la primera parte

Para que los estudiantes vean cómo cambian las temperaturas finales dependiendo de la cantidad de líquido que se mezcle, jugamos un poco con una simple simulación hecha con ayuda del Modellus. La idea es que los estudiantes propongan las cantidades que se mezclarán y sus temperaturas iniciales para, una vez anotados estos datos en el pizarrón en una tabla para realizar las comparaciones necesarias, realizar una predicción sobre la temperatura final de la mezcla. Este resultado final se mostrará con el Modellus.

Caso	Cantidad de Agua caliente (m1)	Temperatura de Agua caliente (T1)	Cantidad de Agua Fría (m2)	Temperatura de Agua Fría (T2)	Temperatura Final (Tf)
1	650gr	100°C	100 gr	5°C	87,33°C
2	650gr	100°C	200 gr	5°C	76,80°C

3	650gr	100°C	100 gr	10°C	88°C
4	650gr	100°C	200 gr	10°C	78,82°C
5	650gr	100°C	650 gr	10°C	55°C

Los valores mostrados en la tabla anterior, serán los valores propuestos por los estudiantes los que serán tomados en cuenta.

Después de realizar varias combinaciones, recordando a los estudiantes que queremos llegar a 80°C para poder tomar mates, realizo un alto y pregunto “¿Qué es lo que paso con el agua que mezclé en el termo?”. La idea en este punto es poder concluir que, en esta mezcla, una parte pierde “algo”, el agua de la pava que quiero enfriar, y que la otra parte gana ese “algo”, el agua más fría que agrego. Una respuesta rápida que me pueden llegar a dar es que lo que se gana y se pierde es la temperatura. Con esto les pido que me digan con ayuda de la tabla, cuánta temperatura gana una parte y cuánto pierde la otra, y si son iguales. Esto pensado para que vean que la variación de la temperatura solamente es igual cuando es igual la cantidad de agua que se mezcla en el termo.

*“Entonces podemos decir que las dos cantidades de agua cambian su temperatura, pero, la temperatura que pierde una no es la misma que la que gana la otra cantidad de agua mezclada, esto solo pasa, si nos fijamos en la tabla, cuando mezclamos las mismas cantidades. Por lo tanto, lo que se gana el agua que agrego al termo con agua caliente, y lo que pierde el agua hervida, está relacionado con la diferencia de temperatura (o el salto de temperatura) y con la cantidad que estoy mezclando, es decir su masa.”*

Este algo que se está cambiando de un lado a otro puede expresarse de forma matemática

de la siguiente forma:

$$m_1 \times (T_f - T_1), \text{ y}$$

$$m_2 \times (T_f - T_2).$$

Estas ecuaciones serán anotadas en el pizarrón.

*“Ahora con esta fórmula, veamos si lo que se pierde en un lado es igual a lo que se gana”*

Caso	Cantidad de Agua caliente (m1) [gr]	Temperatura de Agua caliente (T1) [°C]	Cantidad de Agua Fría (m2) [gr]	Temperatura de Agua Fría (T2) [°C]	Temperatura Final (Tf) [°C]	m_1 x (T_f - T_1) [gr x °C]	m_2 x (T_f - T_2) [gr x °C]
1	650gr	100°C	100 gr	5°C	87,33°C	-8235,5	8233
2	650gr	100°C	200 gr	5°C	77,65°C	-14527,5	14530
3	650gr	100°C	100 gr	10°C	88°C	-7800	7800
4	650gr	100°C	200 gr	10°C	78,82°C	-13767	13764
5	650gr	100°C	650 gr	10°C	55°C	-29250	29250

Al completar estas nuevas columnas es llamativo que, si bien tienen el mismo valor, tienen el signo cambiado, y es muy probable que los estudiantes me lo hagan notar. Es en este punto en donde les explico que significa que uno tenga signo menos y el otro signo más.

**NOTA:** Los resultados en las columnas de las cantidades que se ganan y se pierden varían un poco, pero no es significativo. Se le puede adjudicar al redondeo que hace el programa.

### 2.3.3.1.1 Narrativa Clase 2

Narrativa 12/09/19

Empezando con lo bueno siento que la segunda parte de la clase, cuando fuimos a la sala de video, comparado con la primera clase fue mucho mejor, pude ver como los alumnos estaban muy interesados en la actividad. Llegando al punto en que una alumna pidió que les sacara los celulares a sus compañeros, y otra se quedó después de terminar la clase para ver si sus datos propuestos funcionaban, dándole el valor de la temperatura final. Y esta vez de cierta forma pude cerrar lo que estábamos hablando en clase, y realizar una pregunta para trabajar durante la siguiente clase.

Pasando a lo que no me gustó como resultó la clase, fue la primera parte en donde traté de dar cierre a la clase pasada, tratando de realizar de forma dialogada deducir la fórmula de cambio de temperaturas (de Celsius a Fahrenheit). La palabra clave es tratar, porque en realidad fue una exposición unilateral de mi parte mostrándole a los alumnos como conseguir esa fórmula, creo que esto se debe en parte porque inconscientemente traté a esa parte como lo que quedaba de una clase que no salió bien, por lo que me lo quise sacar de encima lo antes posible.

Considerando la parte en donde planteo que los alumnos trataran de realizar predicciones sobre la temperatura final de una mezcla de agua, varios alumnos se “engancharon” con la actividad y participaban de forma activa, pero un grupo, debido a mi inacción, estaban jugando con sus celulares, generando para sus compañeros y para mí también, una fuente de distracción. Además, esta situación “absorbió” a uno de los alumnos que estaba participando.

Sumado a todo esto está todavía cierta impaciencia de mi parte, en donde si hago una pregunta y los alumnos no me responden al poco tiempo paso a darles yo la respuesta, esto

creo que se debe a que todavía sigo muy pendiente del guion conjetural armado para la clase.

Me molesta mucho que una actividad que tenía un núcleo fuerte, un objetivo claro, y que sobre todo consiguió que muchos de los alumnos participaran, se desperdició ya que, en este afán de querer cumplir con el guion, no les dejé a los alumnos expresar y explicar sus ideas, y si les pedí explicaciones las dejé en el aire.

Finalmente, no me gustó nada la forma en que me di cuenta que el que yo esté parado al frente del aula me hace el profesor y no un tipo que viene a dar una charla sobre calor y temperatura. Pareciera que cada vez que veía un problema que debía ser atendido, pensaba bueno es problema del profesor, sin pararme a pensar que yo soy el profesor. Que tengo que asumir el rol que se me asignó al momento de comenzar las prácticas.

También creo que por fin me doy cuenta de la sustancial diferencia que existe entre tratar de escuchar lo que me responden los alumnos, junto con sus respuestas (cosa que no creo lograr haber hecho) y esperar a que los alumnos me respondan lo que quiero o necesito para poder seguir con la planificación.

Para cerrar puedo ver que hay dos grandes puntos que debo tratar, primero hacerme cargo de que soy el profesor del tercer año C, y que tengo que dejar de tratar de cumplir mi planificación y prestar verdadera atención a lo que me dicen.

### *2.3.3.2 Guion Clase 3*

#### **CLASE 3**

Hasta este punto, durante las dos primeras clases, discutimos conceptos como la temperatura, cómo la diferencia de temperatura se relaciona con la cantidad de calor que se transfiere de un cuerpo a otro cuando los mismos entran en contacto, y cómo es la relación entre la cantidad de calor con la masa y el calor específico de los cuerpos en contacto.

Pero ahora nos interesa saber en qué formas puede transferirse lo que determinamos cantidad de calor, o sea analizar los mecanismos por los cuales el calor puede pasar de un cuerpo a otro. Se tratará a abordar los conceptos de conducción, convección y radiación a partir de un análisis cualitativo, sin llegar a establecer fórmulas. La idea es que los estudiantes sean capaces de diferenciar los fenómenos de transmisión de calor de forma diferenciada.

Las ideas previas que los estudiantes manejan para explicar los fenómenos de por qué un metal se calienta más rápido que un plástico, o por qué, dentro del aula a temperatura ambiente (en donde todo debería estar a la misma temperatura), las partes de metal de su banco se sienten más frías que las de madera, se asocian a una **cualidad propia** de los materiales, en este caso el metal, que los hace más o menos capaces de atraer (y mantener) el calor.

Todo esto sumado a que en las situaciones donde podrían experimentar fenómenos de transferencia de calor, todos están presentes al mismo tiempo.

### **Momento 1: 30 minutos.**

Primero voy a dedicar los primeros 5 minutos de la clase para repasar lo que vimos la clase pasada.

*“¿Se acuerdan que la clase pasada vimos, con la ayuda de un programa, ¿qué es lo que sucedía cuando mezclamos agua a diferentes temperaturas? Fuimos cambiando la cantidad de agua que agregamos, y también la temperatura que tenía. Y a esos valores los anotamos en una tabla.”*

Ahora les paso una hoja que tiene la tabla que se armó durante la clase pasada, además tiene dos columnas extra en donde se muestra el cálculo de lo que se gana y se pierde.

A continuación, se muestra un ejemplo de la hoja que se repartirá, la tabla que corresponde a la situación 1 es la que fue hecha con los datos dados por los estudiantes.

Situación 1: Mezclamos agua caliente con agua más fría.									
CASO	Temperatura agua pava	Masa agua pava	Temperatura agua vaso	Masa agua vaso	Temperatura Final	Cambio de temperatura de m1	Cambio de temperatura de m2		
	[°C]	[gr]	[°C]	[gr]	[°C]	[°C]	[°C]	[gr x °C]	[gr x °C]
	T1	m1	T2	m2	Tf	(Tf-T1)	(Tf-T2)	m1 x (Tf-T1)	m2 x (Tf-T2)
1	100	650	10	650	55	-45	45	-29250	29250
2	100	650	20	650	60				26000
3	100	650	30	650	65				
4	100	650	45	650	72,5				
5	100	650	20	200	81,18				
6	100	650	20	350	72				
7	100	650	20	320	73,61			-17153,5	

Ilustración 4: Tabla realizada en clase 12/09

Situación 2: Colocamos dentro de un termo con agua caliente una esfera de acero fría									
CASO	Temperatura agua pava	Masa agua pava	Temperatura Esfera Acero	Masa Esfera Acero	Temperatura Final	Cambio de temperatura de m1	Cambio de temperatura de m3		
	[°C]	[gr]	[°C]	[gr]	[°C]	[°C]	[°C]	[gr x °C]	[gr x °C]
	T1	m1	T3	m3	Tf	(Tf-T1)	(Tf-T3)	m1 x (Tf-T1)	m3 x (Tf-T3)
1	100	650	10	650					
2	100	650	20	650					
3	100	650	30	650					
4	100	650	45	650					
5	100	650	20	200					
6	100	650	20	350					
7	100	650	20	320					
8									
9									
10									

Ilustración 5: Tabla para trabajar la segunda parte de la actividad



Esta tabla tiene algunas casillas vacías (situación 1), que corresponden al cálculo de lo que el agua de la pava pierde y lo que el agua del vaso gana. Para completar estos cuatro espacios voy a pedir que algunos estudiantes pasen al pizarrón para realizar los cálculos necesarios.

*“Como pueden ver nos faltan completar cuatro casillas, así que ahora vamos a calcular los valores restantes.”*

Mientras se hacen los cálculos, les indico que tenemos que tener en cuenta las unidades. Por ejemplo:

*“Para el caso 3, tenemos que multiplicar la masa del vaso de agua,  $m_2=650$  gr, por la diferencia entre la temperatura final de la mezcla  $T_f=65^\circ\text{C}$ , menos la temperatura que tenía inicialmente  $T_2=30^\circ\text{C}$ ,  $(T_f-T_2) =35^\circ\text{C}$ . Entonces tenemos  $m_2 \times (T_f-T_2) =650\text{gr} \times (65^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}) =650\text{gr} \times 35^\circ\text{C} = 22750 \text{ gr} \times ^\circ\text{C}$ .”*

Probablemente algunos estudiantes me digan los valores necesarios para completar la tabla, esto si se acuerdan que el valor que pierde una parte la gana la otra, es decir estos valores son iguales, pero con el signo cambiado.

*“Bien, tenemos la tabla completa, pero nos falta indicar que representan esos valores.”* Con esto busco que podamos concluir que hay algo que el agua caliente pierde y eso mismo lo gana el agua del vaso.

Ahora paso a la segunda parte de la actividad.

*“Se acuerdan que al final de la clase pasada pregunté ¿qué pasa si, en lugar de agregar agua fría, ponemos una esfera de metal, que también está fría, dentro del termo?”*

Hago esta pregunta y escribo en el pizarrón la pregunta y algunas opciones.

“¿La temperatura final del agua dentro del termo y de la esfera de acero es:

- *igual que en el caso de mezclar el agua dentro de la pava, con el agua del vaso?*
- *menor que en el caso de mezclar el agua dentro de la pava, con el agua del vaso?*
- *mayor que en el caso de mezclar el agua dentro de la pava, con el agua del vaso?”*

Como respuesta general espero que me digan que sí, que si mezclo dos cosas que están a diferentes temperaturas, la que tiene una temperatura más alta va a bajar y la que tiene una menor va a subir.

Pero los porque serán más variados ya que, al agregar una esfera que está hecha de acero puede agregar otras variables, además de la masa y la temperatura inicial de la esfera de acero. Estas nuevas variables pueden ser el peso de la esfera y de la densidad de la misma.

La idea es poder trabajar de la misma forma con el Modellus, cambiando la masa de la esfera, así como también su temperatura inicial.

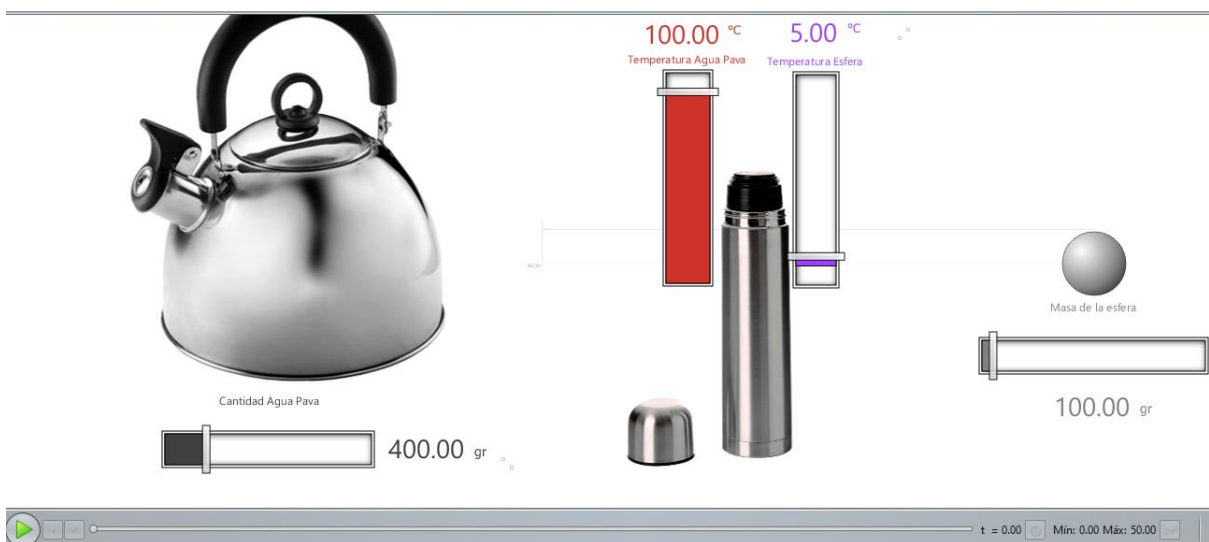


Ilustración 6: Simulación de Modellus que será mostrada a los estudiantes

A medida que se completa la tabla, que se escribirá en el pizarrón al lado de la tabla donde se mezclaron distintas cantidades de agua a diferente temperatura, se nota y es muy probable que los estudiantes digan que los valores que de las temperaturas finales son muy diferentes de los que teníamos en la tabla anterior (incluso colocando los mismos valores)

*“Los valores no dan igual, ¿por qué será que la fórmula que teníamos antes ahora no funciona?”*

Es posible que una respuesta sea que como es una bola de metal, la misma se calienta con mayor facilidad. Pero lo importante de notar es que hago que interactúen dos elementos, con características distintas.

*“Podríamos decir que la fórmula que teníamos antes, que nos indicaba la cantidad de ese algo que se intercambia, no tenía en cuenta de qué estaban hechas las cosas que mezclaba. Nos faltaba un elemento en la fórmula que tiene en cuenta las características de los materiales en la mezcla.*

*Ahora tenemos que algo se intercambia entre dos elementos que están a diferente temperatura, y que ese algo depende de: la cantidad que mezcle, el salto de temperatura que sufre y las características del material. Ese algo se llama **cantidad de calor**, que es una forma de energía, y cuya unidad de medida es la **caloría**. Se puede calcular con la siguiente fórmula matemática:*

$$m_1 \times C_1 \times (T_f - T_1) \text{ y,}$$

$$m_3 \times C_3 \times (T_f - T_3)$$

*En la fórmula se presenta la masa en gramos,  $(T_f - T)$  es el salto de temperatura que experimenta la masa, medido en °C, y **C** nos indica las cualidades del material. **C** se llama*

**calor específico, y tiene unidades de cal/grx°C.**

*Por ejemplo, el calor específico del agua es igual 1 cal/gr°C, mientras que para el acero es igual a 0,11 cal/gr°C, estos números nos quieren decir que el agua necesita más calorías/energía para cambiar su temperatura, mientras que el acero necesita menos energía para cambiar su temperatura.*

Después de agregar dos nuevas columnas a la tabla anterior, con los valores del calor específico del agua y la bolita de acero, veamos si ahora los valores dan.

*“Con esta nueva fórmula, más completa, veamos si la cantidad de calor que pierde el agua es igual a la cantidad de calor que gana la esfera de acero”*

En este punto calculamos la cantidad de calor de 3 casos, para que los estudiantes vean cómo trabajar con la fórmula.

*“Calculemos la cantidad de calor, que pierde la esfera de acero, la fórmula para esto es  $m_3 \times (T_f - T_3) \times C_3$ .*

- *Entonces según la tabla la masa de la esfera de acero,  $m_3$  es igual a .....(650gr).*
- *La temperatura final de la esfera,  $T_f$  es ..... (93,06°C)*
- *La temperatura que tenía la esfera,  $T_3$  es ..... (30°C)*
- *Como último dato necesitamos el calor específico del acero,  $C_3=0,11 \text{ cal/gr} \times ^\circ\text{C}$*

*Entonces el salto de temperatura ( $T_f - T_3$ ) es igual a 63,06 °C. Entonces tenemos  $650\text{gr} \times 63,03^\circ\text{C} \times 0,11 \text{ cal/gr}^\circ\text{C} = 40989 \text{ gr}^\circ\text{C} \times 0,11 \text{ cal/gr}^\circ\text{C} = 4508,79 \text{ cal.}$ ”*

Después de hacer un cálculo más, les dejo el resto de tarea *“La clase que viene tienen que traer las dos tablas y la actividad del final completas”*

Una cosa que se tendría que aclarar es que un cuerpo cambia de temperatura recibiendo o entregando una determinada cantidad de calor, a otro cuerpo que está, en principio, a una temperatura diferente. Es decir que el intercambio de cantidades de calor durará hasta que la temperatura de los dos cuerpos sea igual.

### 2.3.3.2.1 Narrativa Clase 3

#### Narrativa 16-09-19

Quizás la clase más ordenada hasta el momento, pero también la más lenta y aburrida.

Un día que no empezó de la mejor manera cuando me enteré de que la sala de video, en donde se suponía que iba a dar la clase completa, no tenía luz. A partir de ese punto tuve que buscar la forma de poder realizar la actividad de cierre de la clase pasada y pasar a la experiencia de los vasos. Primero fui a hablar con el encargado de recursos, quien maneja los proyectores y los televisores, para preguntarle si había que hacer algo especial para tener luz en la sala de video o si no iba a tener luz. La respuesta no fue lo que quería escuchar, ya que ese sector se había quedado sin luz en la mañana y todavía no lo arreglaban. Por suerte, gracias a que nos habían pedido adelantar hora, me pudieron prestar un televisor para poder trabajar con la actividad con la que cerraría el tema de calor.

Empecé la clase entregando la tabla que quedó en el pizarrón, con los datos de la simulación. A la tabla le faltaban de completar varias columnas, con la idea de que junto con los chicos completarla, haciendo paso a paso los cálculos necesarios. También, como les avisé que me iba a llevar la tabla para corregirla y que además les iba a sumar puntaje para la evaluación la mayoría se dedicó a completarla. El único problema que surgió con esta actividad es que no consideré que tanto les costaba realizar cálculos, que para mí son más que sencillos, entonces le dediqué una gran cantidad de tiempo a esta parte. Fue tanto el tiempo que para el momento que tenía que volver a pasar la simulación, ahora con una esfera de acero, ya tenía que devolver el televisor.

Ya en los últimos 30 minutos tuve que cerrar el tema calor, de forma rápida e improvisada, dando la tabla con los datos necesarios para poder completarla y entregarla la clase siguiente.

Creo que el problema principal que tuve durante esta clase fue administrar el ritmo, el tiempo y el ánimo de la clase, y no sólo administrarlo si no también identificarlo. Dar me

cuenta cuando el ánimo de los alumnos ha caído, y como no lo identifiqué a tiempo no pude revertir la situación.

Además de entender de que en esta relación profesor-alumno, una parte puede contagiar su estado actual a la otra, y creo que es esto lo que muchas veces me juega en contra. Como me cuesta mucho armar los guiones conjeturales para cada clase (recuerdo que cuando mis profesores me advirtieron que no era aconsejable usar el término de luna nueva para una actividad, durante ese momento, me sentí realmente enojado porque no entendía que tenía de malo ese concepto, que un día decían algo y al siguiente otra cosa totalmente opuesta), llego al momento de dar la clase agotado y con una actitud de “vamos a ver qué pasa con esto que hice”, y esto creo que se refleja mucho en mi tono al momento de encarar las clases, el mismo tono monótono durante toda la clase, lo que provoca que el ánimo de los alumnos se estanque o caiga. Sumado a esto creo que inconscientemente no me dejo contagiar de la energía que pueden tener los alumnos al momento de encarar las actividades, y esto es parte de no saber escuchar lo que dicen. Y creo que el consejo más fuerte que me han dado, pero que todavía no pude aplicar en mis clases, es ir con la idea y actitud de disfrutar la clase que voy a dar.

Como último punto debido a la situación inesperada que tuve que afrontar durante el día, la sala de vídeo sin luz, y al momento de querer usar el televisor no podía hacer que tomara mi computadora (momento en el que sentí que todo se estaba yendo al demonio), me perdí y no seguí la escala de prioridades de las actividades. Le di mucha importancia a una actividad que, dentro del guion, le había asignado 30 minutos, pero me tomó toda la clase, dejando la actividad principal del día para la semana siguiente.

Por algún motivo esta narrativa fue la más difícil de escribir hasta el momento.

#### 2.3.4 Conclusión Bloque 2

Para esta parte experimenté una mejoría, ya que la actividad planteada para tratar el tema de calor fue muy bien recibida por parte de los estudiantes, pero con el problema

persistente de poder manejar a un grupo de estudiantes que no participaban, esto llevó a un punto en que un compañero me pidió que les dijera algo para que no molestaran.

De esto pude observar que no importa qué tan bien planteada, o qué tan interesante sea una actividad, si no me ocupo de marcar límites claros la actividad pierde toda su potencialidad. Esto se vio cuando dos alumnos que participaban constantemente se unieron al grupo que no participaba. Y en un intento por salvar esto, en lugar de plantear actividades o preguntas más invitantes, recurrí y adopté la figura tradicional que todos tenemos del profesor, ya que es el ejemplo un ejemplo que ha funcionado bien durante bastante tiempo. Entre otras cosas, este modelo de docente permite generarse una ilusión de que controla en mayor medida lo que hacen los estudiantes y por consiguiente creer que uno consigue controlar en definitiva la clase. Teniendo como resultado la clase más ordenada hasta el momento, pero a su vez la más aburrida y poco interesante.

Como avance conceptual a este punto, puedo decir que la mayoría puede decir que cuando un cuerpo cambia su temperatura intercambia “algo”, algunos pudieron asociar ese algo al calor. Además, que la cantidad de calor que se intercambia depende de las masas participen en este intercambio. Por desgracia, por una mala administración de tiempo, no se pudo trabajar con el concepto de calor específico, quedando relegado a una definición rápida, que no estaba atada a ninguna idea previa.

### 2.3.5 BLOQUE 3

#### 2.3.5.1 Guion Clase 4

##### **Clase 4.**

Durante la clase pasada se llegó, de una forma un poco apresurada, que la razón por la cual un cuerpo cambia su temperatura es el hecho de haber ganado o perdido una determinada cantidad de calor. También se presentó la fórmula para calcular dicha cantidad de calor, junto con una actividad que tiene que ser entregada en esta clase.

Los temas que he abordado hasta el momento son temperatura, y cantidad de calor (relacionado con un salto de temperatura). Lo que se verá durante esta clase es las formas de transmisión del calor.

Primero se planteará una experiencia para vivenciar dos de las formas de transmisión del calor, la conducción y la convección, esto con el fin de poder diferenciarlas a partir de sus características más evidentes, la convección implica movimiento de un fluido mientras que la conducción no. Para tratar la radiación se discutirá el porqué de la temperatura de la superficie lunar, ya que existe una notable diferencia entre las temperaturas presentes en el lado luminoso y el lado oscuro.

Para cerrar se presentarán ejemplos en donde se tengan que identificar la/s forma/s en la que el calor se transmite.

### **Momento 1: 30 minutos.**

El objetivo de la primera parte de la actividad con la que se trabajará es que los estudiantes puedan identificar que la cantidad de calor se transmite de formas diferentes.

La forma en la que se espera poder realizar la siguiente actividad es:

- Plantear de forma previa la situación en donde se pondrá un vaso con agua caliente sobre uno con agua fría (y al revés también) con la ayuda de dibujos en el pizarrón que servirán de ayuda para poder analizarla.
- Ver si es lo mismo o no elegir una determinada configuración para los vasos, y ver qué piensan los estudiantes que va a pasar en cada situación.
- Registrar estas explicaciones junto con sus justificaciones.
- Realizar la experiencia y comparar los resultados que obtuvimos con las predicciones que hicieron los estudiantes.
- Analizar qué sucede en el caso A, y concluir que se llegó a un equilibrio térmico gracias al desplazamiento del líquido. Definir convección.
- Analizar qué es lo que pasa en el Caso B, y llegar a concluir que se está llegando a un equilibrio térmico. Definir conducción.



Primero se presentará una situación en donde tengo dos vasos con agua, uno lleno con agua fría y el otro lleno con agua caliente (además se teñirá el agua caliente para poder distinguirla). Como siguiente paso se pondrá uno sobre el otro, con un separador de por medio.

*“Tengo un vaso con agua fría y un vaso con agua caliente, lo que voy a hacer ahora es poner uno encima del otro, de forma que las bocas de los vasos estén juntas. Entre los vasos habrá inicialmente una lámina para separar el agua de los dos vasos”.*

Como existen dos formas posibles de realizar este acomodo, dibujaré en el pizarrón los dos casos que tendremos para pensar. Para hacer esto dividiré el pizarrón en dos partes, a la izquierda dibujaré el Caso A, como más abajo, y en la parte derecha el Caso B.

*“Pero ¿cuántas formas tengo para poner los vasos como quiero? Tengo dos ¿no?, una forma es poner el vaso con agua caliente abajo y el vaso con agua fría arriba, a esto lo vamos a llamar ‘Caso A’. Y la otra forma es ponerlos al revés, es decir, el vaso con el agua fría abajo y el vaso con el agua caliente arriba, entonces a esto lo llamaremos ‘Caso B’.”*

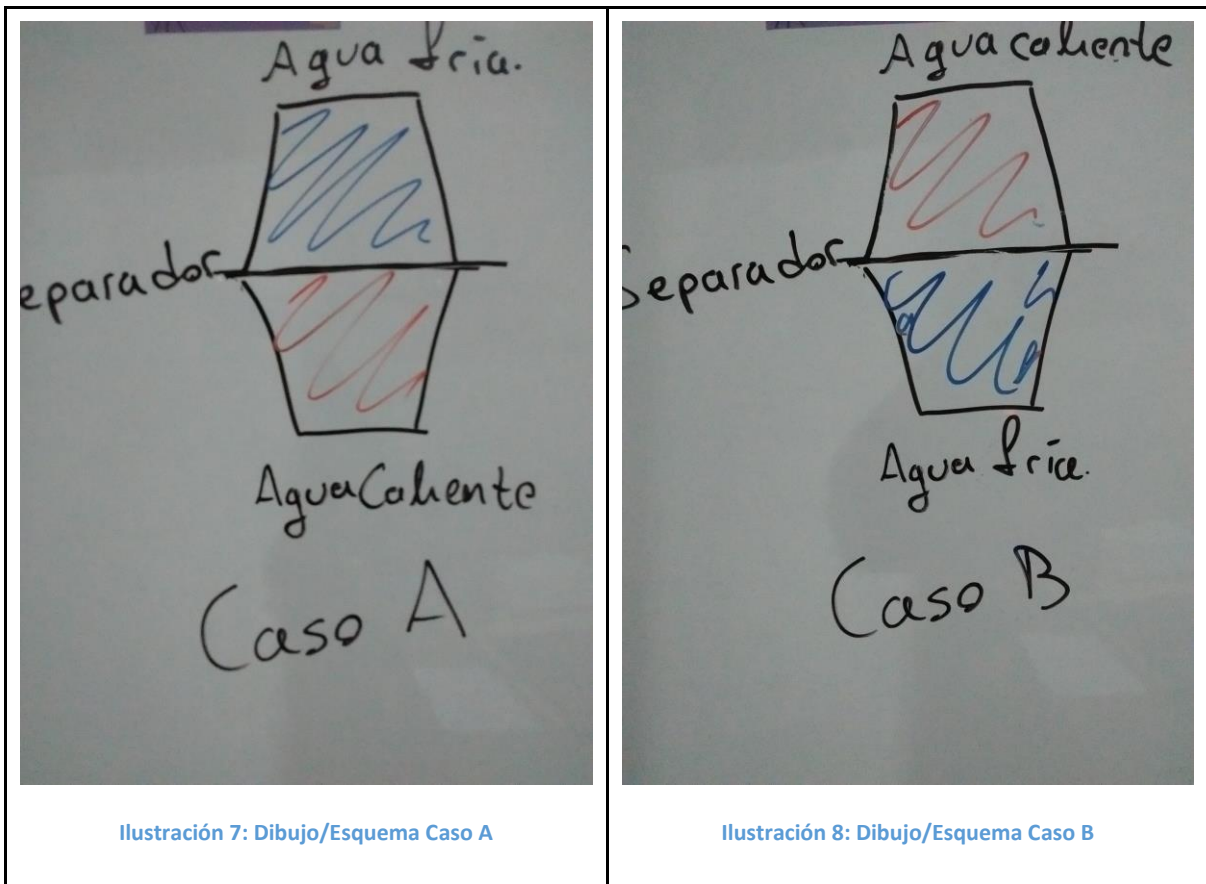


Ilustración 7: Dibujo/Esquema Caso A

Ilustración 8: Dibujo/Esquema Caso B

Sigo planteando la situación que estamos por analizar.

*“Una vez que acomodé los vasos, voy a empezar a sacar el separador”*

Ya con los dibujos hechos y antes de continuar pregunto:

*“¿Qué va a pasar con la temperatura del agua que está en cada vaso?”* Con esto busco llegar a un consenso de que una vez se mezcle el agua de cada vaso, llegarán a la misma temperatura (que en este caso particular es el punto medio entre ambas temperaturas). Si veo que es difícil que los estudiantes lleguen solos a esta conclusión les digo:

*“Se acuerdan cuando mezclamos, con ayuda del programa, agua a diferentes temperaturas dentro del termo, ¿qué pasaba entonces? Vean también que como tengo dos vasos iguales tienen la misma cantidad de agua, ¿qué pasaba con la temperatura final, cuando mezclábamos cantidades iguales de agua?”.*

**Primer tramo, aclarar que el agua en cada vaso va a llegar a la misma temperatura, uno enfriándose y otro calentándose.**

Una vez que aclaramos que siempre que mezclamos agua a distintas temperaturas van a llegar a una temperatura de equilibrio, y en nuestro caso específico va a ser el punto medio, paso al siguiente punto. *“Entonces si cuando mezcle el agua caliente con el agua fría, van a llegar a una misma temperatura, ¿hay alguna diferencia si el vaso con agua caliente está abajo o si está arriba?”*

La idea de esta parte de la actividad es que los estudiantes piensen si importa o no la forma en que se realice el acomodo de los vasos, o qué tipo de cambios se observará para un caso, y qué cosas pasarán para el otro.

Puede haber dos grandes grupos de respuestas, el primero sosteniendo que no importa si el vaso con agua caliente está arriba o abajo, como el resultado final es que el agua va a llegar a un estado de equilibrio, con una temperatura final igual para el agua de cada vaso, entonces no importa si primero echo agua caliente en un vaso con agua fría, o al revés, si echo agua fría dentro de un vaso con agua caliente. Una posible justificación que me pueden dar es que cuando usamos el programa (modellus) no decíamos que agua metíamos primero en el termo. *“Bien entonces me dicen que como la temperatura de los dos vasos se va a igualar no importa el orden en tengan los vasos.”*

El segundo grupo de respuestas va a sostener que sí importa como estén acomodados los vasos, porque el agua se porta de forma parecida al aire, es decir, cuando el agua está caliente, la misma sube y cuando está fría baja. Entonces si va a existir una diferencia entre poner el vaso con agua caliente en la parte de abajo que ponerlo en la parte de arriba. Si lo pongo en la parte de abajo, el agua caliente va a subir y el agua fría va a bajar, generando una especie de corriente. Pero si tengo el agua caliente arriba, ya está arriba así que no se va a mover, pero de alguna forma el agua de cada vaso va a terminar siendo la misma.

**Segundo tramo, ¿da lo mismo cómo acomode los vasos en la experiencia?**

*“Entonces tengo un grupo que me dice que no importa cómo acomode los vasos, si el resultado final va a ser el mismo. Y otro grupo me dice que mientras el agua caliente esté abajo va a querer subir y va a generar un movimiento dentro de los vasos. Primero recordemos que dijimos antes que la temperatura del agua en cada vaso se iba a igualar, eso no cambió, ¿cierto? También tenemos que recordar que no estoy echando agua de un vaso al otro, sino que estoy apoyando un vaso con agua caliente, con otro vaso con agua fría, que en un principio están separados por una lámina, que después voy a sacar. Entonces tenemos dos opciones que tienen mucho sentido, una que me dice que no importa cómo acomode los vasos ya que el agua va a terminar a la misma temperatura, y la segunda que sí importa cómo se acomoden, que voy a observar cambios diferentes según qué vaso está abajo.*

*Pero ahora sí estamos diciendo que cualquiera que sea la configuración que yo elija, la temperatura final va a ser la misma, ¿cuánto va a tardar en llegar a ese valor? ¿va a ser en el mismo tiempo, o un caso va a tardar más que el otro?”.*

Ante la necesidad de decidir una opción sobre la otra, les acerco a los estudiantes una variable que, hasta el momento, la mayoría podrían no haber considerado, que es la cantidad de tiempo necesaria para que el agua de los dos vasos alcance el equilibrio térmico. En este punto puede que el grupo que afirma que no importa cómo se acomoden los vasos comience a dudar, ya que ahora tienen que considerar si un caso tarda más que el otro. Además, sus compañeros que afirman que sí importa cómo estén organizados los vasos, que establecen que se generará un movimiento de materia dentro de los vasos, gracias a ese movimiento provocará que se llegue a la temperatura de equilibrio más rápido, de forma similar a cuando, al tratar de enfriar una taza con café o té, le agregamos agua/leche y lo revolvemos, o sea es ese movimiento el que hace que la temperatura se equilibre más rápido.

**Tercer tramo, definir si importa o no la forma de acomodar los vasos, considerar el tiempo como un factor importante.**

## **Momento 2: 40 minutos.**

*“Bien, que les parece si ahora realizamos esta situación de la que hablamos para ver qué es lo que pasa. Pero antes vamos a realizar un repaso de lo que concluimos hasta el momento:*

- *La temperatura de los vasos va a llegar a un mismo valor.*
- *Si importa cómo acomode los vasos, voy a observar efectos diferentes dependiendo si el vaso con agua caliente está arriba o abajo.*
- *La mezcla de agua va a llegar a un mismo valor, pero se ese equilibrio se va a demorar dependiendo del caso.”*

Entonces se propone realizar la experiencia. Mirando desde la mesa al frente del curso, a mi derecha va a estar el Caso A, y a mi izquierda el Caso B.

*“Acá tengo mi vaso con agua fría y un vaso con agua caliente (Imagen 3), el agua caliente está teñida para poder diferenciarla. Ahora voy a acomodar los vasos poniendo uno encima del otro. Vamos a armar el ‘Caso A’ (Imagen 4) que es cuando tengo el agua caliente en la parte inferior, y el ‘Caso B’ (Imagen 5) cuando tengo el agua fría en la parte inferior.”*



Ilustración 9: Vaso con agua fría (izq.), vaso con agua caliente (der.)





*“Bien, ya armé los casos de los que hablamos, ahora voy a sacar el separador del Caso B primero, y el del Caso A después.”*

Una vez que retiro los separadores y dejo que los chicos vean qué pasó. Los invito a que en grupos de 4 se acerquen para que vean que es lo que sucedió con la temperatura en cada caso. *“Ahora en grupos de 4 vengan y toquen los vasos, con mucho cuidado para que no se caigan, y díganme que pasó con la temperatura en cada caso.”* Se propone que del grupo de cuatro 2 toquen los vasos del caso A, y los otros dos los vasos del caso B, y luego intercambien. *“¿Qué es lo que pasó con la temperatura para el Caso A? ¿Y para el Caso B?”*

- *Para el A, la temperatura es la misma en todas partes, pero para el B el vaso de arriba todavía está caliente y el de abajo está todavía frío.*

- *Para el A, la temperatura es la misma en todas partes, pero para el B el agua en la unión está un poco tibia.*

*Bien, por ahora vamos dejar al Caso B de lado y vamos a pensar qué es lo que pasó en el Caso A”*

En esta parte se tendría una primera confirmación parcial de una de las hipótesis, el agua de los vasos va a llegar a un mismo valor. Digo parcial porque para el Caso B se demora un poco para que sea apreciable como la temperatura va cambiando, lo que no descarta que algunos chicos se den cuenta que en la unión de los vasos la temperatura del agua ya está cambiando (y si se animan, pueden decir que la temperatura se igualará, pero va a tomar más tiempo)

*“Ahora que saqué el separador del Caso A, ¿qué es lo que pasó? ¿qué es lo que se vio?”*

- *El agua caliente subió y el agua fría bajó.*

*Y ¿por qué subió el agua que estaba en la parte de abajo?*

- *Y eso es porque el calor sube.*

*Pero ¿no me acaban de decir que fue el agua caliente la que subió? ¿Qué es lo que sube, el agua o el calor? Porque yo veo que se mueve el agua.*

- *Sube el agua, y el agua sube el calor*

*Entonces el calor ¿sólo sube? ¿No puede bajar?*

- *Y no, el calor siempre sube*

*O sea que lo que me quieren decir es que el calor se mueve con el agua, y que el calor sólo puede subir”*

Ahora tenemos una ‘ley’ dada por los estudiantes, el calor sólo puede subir. Para enfrentar esto les voy a proponer que analicemos lo que está pasando con el Caso B.

*“Veamos ahora nuestro otro caso, en donde el agua caliente está arriba. ¿Cambió en algo la temperatura del agua en los vasos? Acérquense y vean si los vasos se sienten diferentes.*



- *Ahora el vaso de arriba se está enfriando, y el de abajo se está calentando.*
- *Pero es muy lento.*

*Se está formando un gradiente con la temperatura, es decir, tengo temperatura alta bien arriba, pero a medida que bajo la temperatura disminuye.*

*Se acuerdan cuando usábamos el programa de la compu, y metíamos la esfera de acero dentro del termo decíamos que ganaba una cantidad de calor y que esa cantidad de calor la perdía el agua. Y, además, que perder calor hacía que la temperatura del agua bajaría y que ganar calor hacía que la temperatura de la esfera subiera. Entonces ¿qué está pasando con el agua del vaso que está arriba?*

- *Se está enfriando.*
- *Está perdiendo calor.*
- *Le está pasando calor al agua que está debajo.*

*¿Y qué está pasando con el agua en el vaso que está abajo?*

- *Se está calentando.*
- *Está ganando calor.*
- *Está recibiendo calor del agua de arriba.”*

En este punto lo que busco es que los estudiantes noten que el calor fluye de arriba hacia abajo, y en este proceso de transición la temperatura del agua se va igualando. El único problema que tiene esta forma de transferencia es que es mucho más lento.

*“Entonces con estas dos cosas que me están diciendo, podemos afirmar que el calor está bajando. ¿O no, qué les parece?”*

- *Entonces ¿por qué se mueve el agua caliente para arriba?*

*Es una buena pregunta, ¿por qué creen que el agua caliente sube?*

- *Porque es más liviana. (¿qué significa más liviana, que tiene menos masa?)*
- *En realidad, el agua fría es la que baja. (Si, pero ¿por qué el agua fría baja?)*
- *¿No es porque es menos denso?*

*Tiene que ver con la densidad, el agua caliente es menos densa que el agua fría y por eso flota. Vieron esos globos que están flotando y que si los sueltan se van para arriba, ¿alguien sabe con qué se inflan esos globos? Con helio, y el helio es menos denso que aire.”*

Para ir cerrando la discusión de los vasos.

*“Entonces vimos que en el Caso A, la temperatura del agua de cada vaso llegó rápido a un mismo valor, como pensábamos, pero se movió el agua dentro de los vasos. Y para el Caso B, la temperatura va cambiando de a poco, yo hice el experimento en mi casa y tardó una hora y media en llegar al mismo valor, pero en este caso no se puede ver ningún tipo de movimiento.”*

Ahora se pudo determinar diferencias significativas entre lo que sucede en el Caso A, y lo que sucede en el Caso B. Y la diferencia radica en cómo se transmite el calor en cada caso.

*“Estas diferencias que vimos para cada caso se deben a cómo el calor se transfiere del agua teñida, al agua clara. Cuando tengo el agua de color abajo, que es la que está a mayor temperatura el calor se transfiere por **convección**. Y cuando tengo el agua pintada arriba, el calor se transfiere por **conducción**.”*

Ahora que los estudiantes vivenciaron explícitamente dos formas de transferencia del calor y a su vez, yo les di un nombre, paso a definir estos dos conceptos.

***Conducción: La conducción tiene lugar cuando dos objetos o cuerpos, sólidos o líquidos, a diferentes temperaturas entran en contacto. El calor fluye desde el objeto más caliente hasta más frío, hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura.***

***Convección: La convección tiene lugar cuando áreas de fluido caliente ascienden hacia las regiones de fluido frío. Cuando esto ocurre, el fluido frío desciende tomando el lugar del fluido caliente que ascendió. Este ciclo da lugar a una circulación en que el calor se transfiere de las regiones más calientes a las más regiones frías hasta que la temperatura se iguala en todas las partes del fluido.***



Retirando un poco el separador



Sin separador

Ilustración 12: Evolución del Caso A

		
Retirando un poco el separador	Sin separador	Sin separador, un minuto después
Ilustración 13: Evolución del Caso B		

Para cerrar esta parte, y ver si no quedó algo que no se termina de entender, hago una pequeña conclusión.

*“Entonces para cambiar la temperatura de un cuerpo necesitamos darle o extraerle una determinada cantidad de calor. ¿Qué pasa si a esta botella de agua le saco calor? Y esta cantidad de calor puede transferirse de varias formas, una forma es la convección en donde la cantidad de calor se mueve junto con el material. Otra forma es mediante la conducción, en donde la cantidad de calor se transfiere a través del cuerpo, variando de a poco su temperatura.*

*Hay diferencias entre las dos formas de transferencia del calor que hemos visto, la convección implica el movimiento de materia, mientras que la conducción no. Y en el caso que hemos visto, la convección es un proceso mucho más rápido que la conducción (para que el agua de color se termine de mezclar con el agua fría se necesita que se deje por lo menos una hora, esto depende de la diferencia de temperatura inicial).*

*Estas formas de transferencia de calor se darán mientras haya una diferencia de temperatura.”*

Al momento vimos dos de las tres formas en la que el calor puede transferirse, nos falta la radiación. Para tratar esto trato una situación en donde la principal forma de transmisión de calor es por radiación. Para, una vez definidas las formas de transferencia del calor, poder analizar cómo funciona un termo-tanque solar, dispositivo en donde se ven involucrados las 3 formas de transmisión del calor de forma diferenciada.

Lo que se busca es que los estudiantes puedan identificar otra forma en la que la energía se transfiere, esto es diferenciar lograr diferenciar la radiación de la conducción y convección. La idea con la que se va a trabajar es que la luz del sol calienta, o sea que transporta calor, y a eso darle el nombre de radiación.

Para empezar, le voy a plantear a los estudiantes que estimen la temperatura de la superficie de la luna, para luego considerar el efecto que puede tener (o no) la luz que proviene del sol.

*“Gracias a las misiones a la luna, y todo el equipo que se dejó allí, podemos tener una idea de la temperatura en la superficie de la luna. ¿Qué temperatura creen que tiene la superficie lunar?”*

A esta pregunta los estudiantes posiblemente respondan de dos formas, primero diciendo o arriesgando a que la temperatura de la luna es similar a la de la tierra, o un poco menor, ya que la luna y la tierra están aproximadamente a la misma distancia del sol. La segunda opción es que depende de si la luna está iluminada por el sol o no, entonces vamos a tener dos temperaturas una para la parte iluminada de la luna, la que siempre vemos, y otra para la parte oscura.

*“Entonces, ¿qué temperatura tendrá la luna?:*

- *Y va a ser igual o muy parecida a la que tenemos en la tierra, porque estamos casi a la misma distancia desde el sol.*
- *No, depende de si le llega la luz del sol o no, Viste si dejas algo a la luz del sol se va a calentar, lo mismo tiene que pasar con la luna.*
- *Pero a la tierra también llega la luz del sol, y como la luna está casi a la misma distancia del sol pueden tener una temperatura parecida.*

*Bien entonces me están diciendo que como la luz del sol llega tanto a la tierra como a la luna, y como están casi a la misma distancia tendrían que tener una temperatura parecida. Ok, tiene mucho sentido, entonces la temperatura de la luna sería de alrededor de la tierra. Ahora les quiero hacer una pregunta ¿qué pasa entonces con el lado oscuro de la luna, que es esa parte a la que no llega la luz del sol?*

- *Ah, esa parte va a tener una temperatura diferente pero no mucho*

*Diferente cómo, ¿va a ser mayor o menor comparado con el lado que sí recibe luz?*

- *Va a ser menor, porque no le llega la luz del sol para calentar ese lado”*

*Estamos de acuerdo que mientras le llegue luz, la superficie va a tener una temperatura elevada. Después de buscar encontré que la temperatura del lado iluminado de la luna es de 100°C, y que la parte oscura está a unos 190°C bajo cero (-190°C).”*

Estos valores son sorprendentes por dos razones, una la gran amplitud térmica existente entre el lado iluminado y el oscuro. La segunda razón es que la temperatura en la luna no es igual en toda la superficie. Por lo tanto, le llevo esta cuestión a los estudiantes.

*“Según los datos que tenemos, a diferencia de la Tierra, la luna tiene dos partes con temperaturas diferentes. También hemos dicho que dos cuerpos, a diferente temperatura, que están en contacto van a llegar a una misma temperatura. ¿Por qué la luna no tiene la misma temperatura en toda la superficie? ¿Qué pasa con la conducción?”*

En este punto tenemos el problema que la conducción no es lo suficientemente rápida como para equilibrar la temperatura en toda la superficie lunar, es más, la radiación tiene

un efecto predominante tanto en el calentamiento de la superficie, como en su enfriamiento.

Por lo tanto, tenemos una forma de transmisión del calor a la que no le podemos poner un nombre, por lo tanto, le voy a dar un nombre a esa forma en la que el calor se transmite.

*“Hablamos entonces que la superficie de la luna varía su temperatura dependiendo de si recibe la luz del sol o no. O sea que está recibiendo calor cuando sube su temperatura, y pierde calor cuando baja su temperatura. ¿Cómo gana o pierde este calor? ¿Cómo le llega el calor desde el sol?”*

A estas preguntas puede que los estudiantes respondan que gana calor porque le llega la luz del sol, pero no tengan muy en claro cómo es que pierde calor. A esto le voy a dar un nombre.

*“La forma en la que el calor llega desde el sol hasta la luna, que lo hace sin que exista un medio material, es otra forma en la que el calor se puede transferir de un cuerpo a otro, y que tiene el nombre de **radiación**”*

Ahora con esto, dicto una definición para el concepto de radiación.

***Radiación: Tanto la conducción como la convección requieren la presencia de materia para transferir calor. La radiación es una forma de transferencia de calor que no precisa de contacto entre la fuente y el receptor del calor.***

#### 2.3.5.1.1 Narrativa Clase 4

Narrativa 03-10-19

La mejor clase hasta el momento.

Empecé la clase devolviendo una actividad, ya corregida, que me había llevado la clase anterior. Después les propuse realizar la experiencia de los vasos, en donde un vaso se llena con agua fría y otro con agua caliente, y los pongo uno encima del otro, para que a los alumnos les quede claro cómo iba a poner los vasos saqué dos vasos de vidrio y les mostré

la forma en que los acomodaría. Una vez que se vio como estarían acomodados los vasos le pregunté a los alumnos que iba a pasar con la temperatura del agua de cada vaso, esto se resolvió de forma rápida, todos concordamos que la temperatura se iba a igualar. Después les pregunté si daba lo mismo cómo se acomodaban los vasos de agua caliente y agua fría, en este punto se generaron dos grupos: uno que decían que no importaba como se pusieran los vasos, ya que cuando pusiera un vaso sobre el otro el agua se iba a mezclar, no importando cual estuviera arriba y cual abajo. En este punto noté que muchos me preguntaban cómo iba a poner un vaso sobre el otro sin que el agua se cayera. Para aclarar esta duda les muestro que voy a usar un separador, que está hecho de un pedazo de placa radiográfica. El otro grupo defendía que no iba a pasar lo mismo, si bien no podían decir el porqué, si va a ser importante como acomode los vasos. Fue en este punto en donde no podíamos decir si era lo mismo o no, que la mayoría de los alumnos me pidieron llevar a cabo la experiencia, en especial Matías que insistía que era lo mismo poner un vaso arriba o abajo (también propuso traer a Newton para que nos diga que el agua va a caer).

Una vez realizadas las experiencias, y que los alumnos vieron lo que pasaba en cada caso, discutimos lo que pasó en cada caso y los porqués. Qué es lo que había pasado con la temperatura de cada caso y si el calor sólo subía. Otra vez Matías sostenía que sí, que el calor sólo podía subir y trajo el ejemplo del piso de losa radiante, que funcionaba porque el calor sólo subía. Después de esta breve discusión pude dar las definiciones de conducción y convección. Al final, para tratar el tema de la radiación, pregunté cuál era la temperatura en la superficie de la luna (Matías buscó y obtuvo que en el lado iluminado está a  $123^{\circ}\text{C}$  y en el lado oscuro a  $-150^{\circ}\text{C}$ ) y el porqué de esta diferencia, y la fuente que la ocasionaba (el sol).

Lo que puedo rescatar de la clase de hoy es la importancia de lograr que los alumnos se apropien del problema, el ejemplo más claro que tengo es Matías, sumado a esto el poder verlo gracias a la experiencia de “laboratorio”. La prueba más fuerte fue la activa participación de dos alumnos que durante las clases anteriores uno estaba callado, y otro jugaba con su celular.



Fue la primera clase que realmente disfruté de principio a fin, fue durante esta clase, en cierta medida creo, que pude adaptarme mejor a situaciones que no había previsto y de escuchar lo que los estudiantes me decían en sus explicaciones.

### *2.3.5.2 Guion Clase 5*

#### **Clase 5.**

Al final de la clase pasada se llegó a definir, con la ayuda de una experiencia, las formas en las que el calor es transferido. Durante esta clase, durante la primera parte pretendo realizar un repaso de los conceptos que hemos visto hasta el momento: temperatura, cantidad de calor, y formas de transferencia del calor. Y para la segunda parte tomar una evaluación de dichos conceptos. La evaluación está pensada para que la hagan en grupos de 2 (un grupo 3 si hay un número impar de estudiantes presentes).

Pero antes de avanzar con el repaso, me voy a tomar los primeros **5 minutos** para pedir la actividad que dejé de tarea, y terminar de devolver las actividades que quedaron.

#### **Momento 1: Repaso 30 minutos.**

Durante esta etapa voy a retomar las actividades que hemos trabajado las primeras clases, la actividad en la que usé el modellus, y la actividad de los vasos para poder realizar un repaso de los contenidos que serán evaluados.

Luego se pasará a entregar la evaluación una vez los estudiantes regresen del recreo.

#### **Momento 2: Evaluación.**

Se muestra ahora la evaluación se repartirá a los grupos.

**Nombre y apellido:**

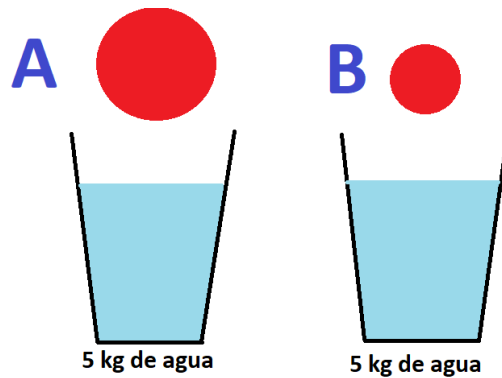
**Fecha:**

**Evaluación de Física**

## Tema: Temperatura, calor y transferencia de calor

### Actividad 1 (6 puntos)

Meto dos esferas de acero dentro de un horno y las dejo allí hasta que se pongan de color rojo, con una temperatura de  $1000^{\circ}\text{C}$ . Una de las esferas pesa 500 gr, la vamos a llamar A, la otra esfera pesa 100 gr, la vamos a llamar B. Ahora sumergimos A y B, cada una en un balde con 5 kg de agua, y a una temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ , como se muestra en el dibujo a continuación.



¿Qué pasará con la temperatura de la esfera y del agua dentro del balde? ¿Por qué?

---

---

---

---

¿Cómo va a ser la temperatura del agua del balde A comparada con la del balde B? Justificar la respuesta.

- Van a ser iguales.
- La temperatura del balde A va a ser menor que la del balde B.
- La temperatura del balde B va a ser menor que la del balde A.
- Ninguna de las anteriores. Otra.

---

---

---

---

Sabemos que cuando dejamos la esfera caliente dentro del balde con agua, había algo que se intercambiaba entre la esfera y el agua, ¿cómo se llama esto que se intercambia?

La cantidad que intercambia A con el agua es:

1. Igual que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?
2. Menor que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?
3. Mayor que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?

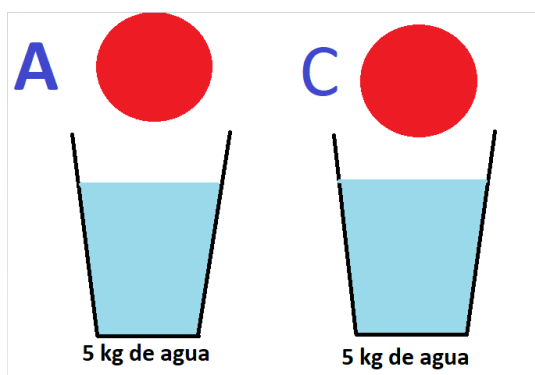
---

---

---

---

Tiro el agua que tenía y vuelvo a llenar los baldes, para que cada balde tenga 5 kg de agua a 25°C otra vez, y llevo a 1000°C dos esferas, la esfera A, y una esfera de 500 gr hecha de aluminio. La imagen de abajo muestra la situación.



Entonces ahora tengo dos esferas con la misma masa, y misma temperatura inicial, pero el calor específico de la esfera de aluminio es el doble de la esfera de acero ¿Cómo va a ser la temperatura del agua del balde A comparada con la del balde C? Justificar la respuesta.

1. Van a ser iguales.
2. La temperatura del balde A va a ser menor que la del balde C.
3. La temperatura del balde A va a ser mayor que la del balde C.
4. Ninguna de las opciones anteriores. Explique qué va a pasar

---

---

---

---

### Actividad 2 (4 puntos)

Lea los enunciados que se encuentran a continuación, y responda las preguntas que se encuentran al final de cada enunciado.

a) El dueño de un local decide instalar como sistema de calefacción losa radiante. Esto funciona haciendo pasar agua caliente por tubos debajo de la losa. Mientras le explican cómo funciona la losa radiante, le dicen que se puede instalar en la pared, el techo o el suelo. Si el dueño del local quiere que su negocio se mantenga cálido de la forma más rápida posible ¿En qué parte del negocio le conviene que se instale la losa radiante? ¿Por qué?

---

---

---

---

b) Durante un día calurosos de verano vamos al río, cuando llegamos empezamos a caminar descalzos al lado del río donde hay arena. Cuando pisamos la arena sentimos que nos quemamos los pies.

- Este calor que nos quema ¿de dónde provino?
- Explique la o las formas en las que el calor llegó desde su origen hasta nuestros pies.

---

---

---

---

#### 2.3.5.2.1 Narrativa clase 5

Narrativa 10-10-19

La clase menos preparada de todas.

La idea en general de como tenía que ser la clase estaba, un repaso de lo que se había visto, para después tomar una evaluación. El gran problema es que las actividades que preparé para el repaso no implicaban necesariamente un repaso de lo que ya se había visto, sino que consistían en un leve recordatorio y avanzar un poco más, lo que no estaba mal si el momento hubiera sido otro, no minutos antes de una evaluación (es decir las actividades no servían para un repaso para la evaluación). Además de tener que pensar (o volver a plantear) la segunda actividad de la evaluación para que estuviera acorde con lo que se había visto durante las clases.

Durante la primera parte, el repaso, siguiendo el consejo de mis profesores, revisité dos actividades que habíamos trabajado, la actividad de la simulación con la mezcla de agua, y la experiencia de los vasos. A pesar de que esto fue improvisado en su gran mayoría, creo que salió bastante bien (el único problema fue que nos quedamos sin tiempo, debido en parte a la decisión de cambiar de aula al principio de la clase y no para el recreo, tengo que revisar este tipo de elecciones).

Durante la evaluación, de las preguntas que me hacían los alumnos, pude notar que había dos problemas, primero en entender que cuando dos cuerpos entran en contacto cambian su temperatura intercambiando una determinada cantidad de calor, y que esta cantidad depende de la masa, la diferencia de temperatura y de que estén hechos los cuerpos. Creo que esta dificultad yace en cómo yo di las clases en que se vio este tema, en todas las dificultades que tuve durante estas clases.

El segundo problema que pude advertir que tenían los alumnos está relacionado con las formas de transferencia de calor, identificarlas y diferenciarlas. Creo que esta dificultad está asociada a si los alumnos estaban presentes o no durante la clase en donde se hizo la experiencia de los vasos.

### 2.3.5.2.2 Narrativa Última clase que presencié

#### Narrativa 17-10-19

Hoy realicé la devolución de las evaluaciones a los grupos, y algo que llamó mi atención fue el hecho de que los estudiantes estaban interesados en si **yo** estaba satisfecho con **su** rendimiento. Esta devolución sólo duró los primeros 40 minutos, luego después del recreo la profesora retomó su lugar, y comenzó a tratar el tema de Calorimetría. Mientras le tomaba la evaluación a un grupo que había faltado, iba escuchando como la profesora planteaba la clase, y resultó tranquilizador (en cierta medida) cuando la profesora empezó a preguntar ¿qué es lo que causa que la temperatura de un cuerpo cambie? ¿qué factores hay que tener en cuenta para determinar la cantidad de calor?, ya que los estudiantes lograron responder, sin mucha dificultad, que es el calor lo que provoca este cambio, y que se debe tener en cuenta la masa (o cantidad del elemento), la temperatura a la que llega, pero fue más problemático cuando tuvieron que nombrar al calor específico.

### 2.3.6 Conclusión Bloque 3

En esta parte es donde por fin pude desplegar todos los conocimientos teóricos, sobre física y cómo enseñar física. Esto se debe a una combinación de situaciones: primero la gran preparación para la actividad “experimental”, en donde practiqué realizar la experiencia varias veces en mi casa y las teatralizaciones hechas con los profesores de MOPE para poder llevar a cabo la discusión de ideas de los estudiantes. Segundo, el hecho de por fin haber dejado a un lado el guion conjetural y lograr, de forma sincera, escuchar las respuestas y tratar de entender el razonamiento detrás de ellas. Tercero, la actividad en sí misma fue lo suficientemente llamativa para que los alumnos que no participaron se acercaran y dieran opiniones, o realizaran propuestas. La experiencia resultó tan atractiva que hasta la profesora del curso se acercó para ver mejor. Y cuarto, mi estado emocional, ayudó mucho

con todos los puntos anteriormente mencionados el hecho de que me sintiera cómodo en cómo estaba resultando la actividad.

Por desgracia, no se pudo trabajar un poco más sobre el tema que abrió la experiencia, y esto quedó demostrado en las respuestas que daban los estudiantes en la evaluación sobre las formas de transferencia del calor.

Conceptualmente, lograron diferenciar que una forma de transferencia de calor involucra movimiento, mientras que otra (ejemplificada con uno de los sets de vasos con agua) no se necesita movimiento. También, en menor medida, se logró hacer tambalear la idea de que el calor sólo puede subir.

### 2.3.7 Evaluación

Para evaluar a los estudiantes durante esta etapa se trataron de usar dos tipos de evaluación:

- Evaluación formativa de seguimiento
- Evaluación Sumativa

Digo se trató, porque los alumnos no sabían que si participaban y traían las tareas que les dejaba, eso les sumaría puntaje para la evaluación final. Es en esta parte donde me doy cuenta de que hay cierta información que debo compartir con mis estudiantes de la forma más clara posible.

A continuación, se mostrarán los dos tipos de evaluación, primero la de seguimiento, y luego la formativa (a) y (b).

<b>Alumno</b> <b>n°</b>	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	<b>Alumno</b> <b>n°</b>	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
<b>1</b>			+			<b>19</b>					

<b>2</b>			+	+		<b>20</b>			+		
<b>3</b>						<b>21</b>					
<b>4</b>			+			<b>22</b>		++			
<b>5</b>		+	+	+		<b>23</b>			+		
<b>6</b>			+			<b>24</b>			+		
<b>7</b>						<b>25</b>			+		
<b>8</b>			+			<b>26</b>		++			
<b>9</b>			+			<b>27</b>			+		
<b>10</b>			+			<b>28</b>		+	+	+	
<b>11</b>				++		<b>29</b>			+		
<b>12</b>			+			<b>30</b>			+		+
<b>13</b>			++			<b>31</b>		+		++	
<b>14</b>			+		+	<b>32</b>			++		
<b>15</b>											
<b>16</b>											
<b>17</b>											
<b>18</b>			+		+						

Tabla 3: Registro de participación

Referencias:

- Un signo +, indica que el alumno participó con las actividades o entregó la actividad pedida
- Dos signos ++, participó activamente



### 2.3.7.1 Conceptos que se suponen aprendidos

Antes de mostrar las evaluaciones que se tomaron primero es necesario hacer explícito los conceptos que se creen que los estudiantes han adquirido, para poder así realizar una evaluación que sea justa para ellos.

Conceptos que se suponen aprendidos:

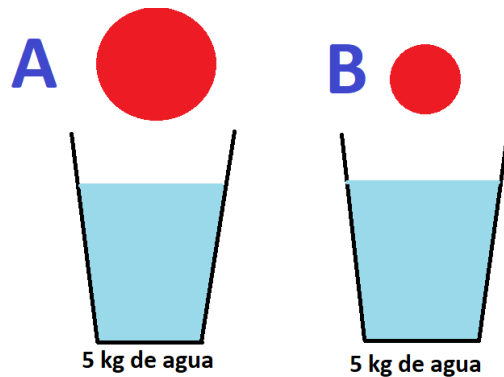
- Dos cuerpos a diferentes temperaturas cuando entren en contacto llegarán a una temperatura común.
- El cambio de temperatura de un cuerpo está asociado a un intercambio de calor con otro cuerpo.
- Esta cantidad de calor depende de:
  - La cantidad de masa que interviene
  - De lo que esté hecho el cuerpo, calor específico.
- Existen tres formas en la que el calor se transfiere:
  - Convección: involucra movimiento de materia. Sólo aplicable para gases y líquidos
  - Conducción: no hay movimiento, más lento que la convección. Sólo para sólidos y líquidos.
  - Radiación: no requiere medio material, más rápido que los anteriores. Para que llegue el calor la radiación tiene que aplicar directamente.

#### 2.3.7.1.1 Evaluación Sumativa (a):

<b>Nombre y apellido:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Evaluación de Física</b>	
<b>Tema: Temperatura, calor y transferencia de calor</b>	

**Actividad 1 (6 puntos)**

Meto dos esferas de acero dentro de un horno y las dejo allí hasta que se pongan de color rojo, con una temperatura de  $1000^{\circ}\text{C}$ . Una de las esferas pesa 500 gr, la vamos a llamar A, la otra esfera pesa 100 gr, la vamos a llamar B. Ahora sumergimos A y B, cada una en un balde con 5 kg de agua, y a una temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ , como se muestra en el dibujo a continuación.



¿Qué pasará con la temperatura de la esfera y del agua dentro del balde? ¿Por qué?

---

---

---

---

¿Cómo va a ser la temperatura del agua del balde A comparada con la del balde B? Justificar la respuesta.

- a. Van a ser iguales.
- b. La temperatura del balde A va a ser menor que la del balde B.
- c. La temperatura del balde B va a ser menor que la del balde A.
- d. Ninguna de las anteriores. Otra.

---

---

---

---

Sabemos que cuando dejamos la esfera caliente dentro del balde con agua, había algo que se intercambiaba entre la esfera y el agua, ¿cómo se llama esto que se intercambia?

La cantidad que intercambia A con el agua es:

1. Igual que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?

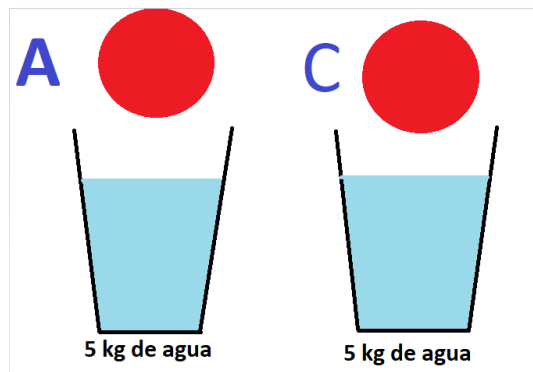
2. Menor que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?
3. Mayor que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?

---

---

---

Tiro el agua que tenía y vuelvo a llenar los baldes, para que cada balde tenga 5 kg de agua a 25°C otra vez, y llevo a 1000°C dos esferas, la esfera A, y una esfera de 500 gr hecha de aluminio. La imagen de abajo muestra la situación.



Entonces ahora tengo dos esferas con la misma masa, y misma temperatura inicial, pero el calor específico de la esfera de aluminio es el doble de la esfera de acero. Si la temperatura final del agua en el balde C es la misma que la temperatura final del balde A ¿Cómo tiene que ser la masa de la esfera C?

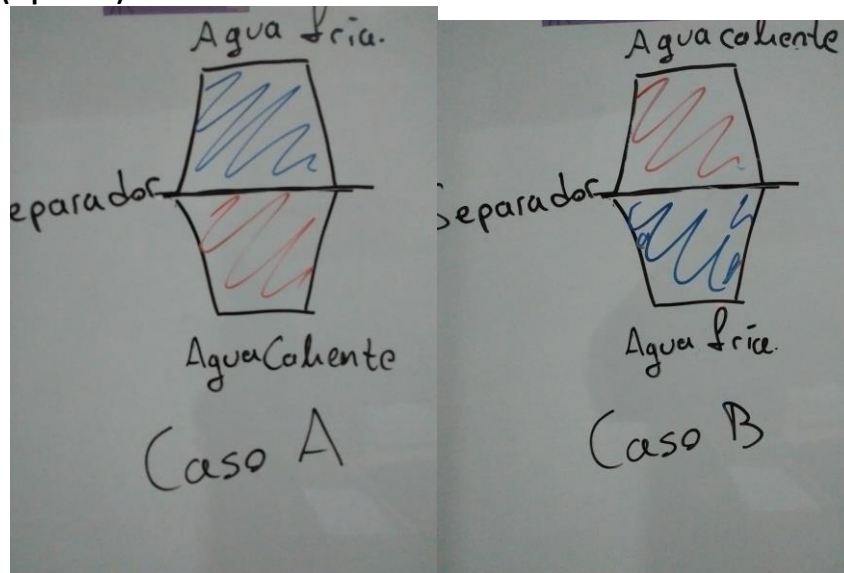
1. Van a ser iguales.
2. La temperatura del balde A va a ser menor que la del balde C.
3. La temperatura del balde A va a ser mayor que la del balde C.
4. Ninguna de las opciones anteriores. Explique qué va a pasar

---

---

---

**Actividad 2 (4 puntos)**



a) Conteste verdadero o falso, y escriba el por qué en el renglón de abajo.

Después de sacar el separador de los vasos:	V	F
En el caso B las temperaturas se van a igualar más rápido		
Explique el por qué:		
El calor no baja en ninguno de los casos		
Explique el por qué:		
El caso A muestra un ejemplo de transferencia de calor por convección		
Explique el por qué:		

b) ¿Por qué el lado que recibe luz en la luna está a 123°C, mientras que el lado que no está a -150°C? ¿Qué fenómeno de transferencia de calor hay en este caso?

2.3.7.1.2 Evaluación Sumativa (b):

Nombre y apellido:

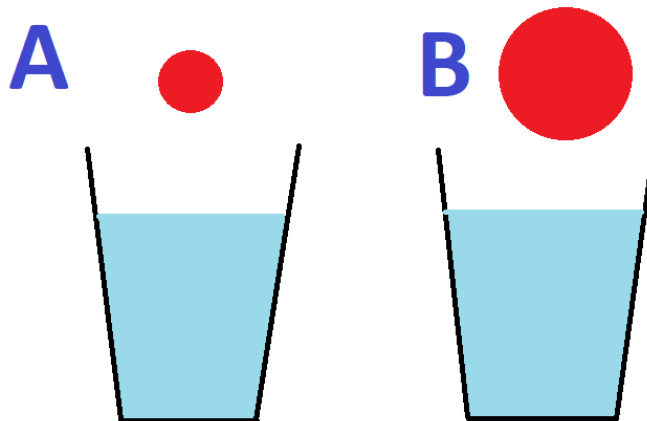
Fecha:

Evaluación de Física

Tema: Temperatura, calor y formas de transferencia de calor

Actividad 1 (6 puntos)

Meto dos esferas de acero dentro de un horno y las dejo allí hasta que alcanzan una temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ . Una de las esferas pesa 200 gr, la vamos a llamar A, la otra esfera pesa 1000 gr, la vamos a llamar B. Ahora sumergimos A y B, cada una en un balde con 2000 gr de agua, y a una temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ , como se muestra en el dibujo a continuación.



A- ¿Qué pasará con la temperatura de la esfera A y con la temperatura del agua dentro del balde?  
¿Por qué?

---

---

---

---

B- ¿Cómo va a ser la temperatura final de la esfera A comparada con la temperatura final de la esfera B?

1. Van a ser iguales. ¿Por qué?
2. La temperatura de la esfera B va a ser menor que la temperatura de la esfera A. ¿Por qué?
3. La temperatura de la esfera A va a ser menor que la temperatura de la esfera B. ¿Por qué?
4. Ninguna de las anteriores. Otra. ¿Por qué?

---

---

---

---

C- Sabemos que cuando dejamos la esfera caliente dentro del balde con agua, había algo que se intercambiaba entre la esfera y el agua, **¿cómo se llama esto que se intercambia?**

La cantidad que intercambia A con el agua es:

1. Menor que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?
2. Igual que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?
3. Mayor que lo que intercambia B con el agua. ¿Por qué?

---

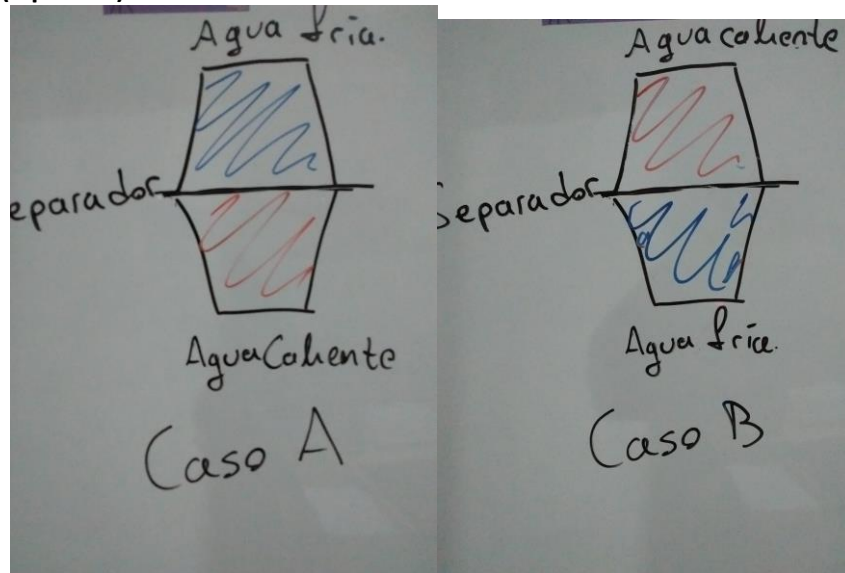


---



---

**Actividad 2 (4 puntos)**



a) Conteste verdadero o falso, y escriba el **por qué** en el renglón de abajo.

Después de sacar el separador de los vasos:	V	F
En el caso A las temperaturas se van a igualar de forma más lenta.		

Explique el por qué:

---



---



---

En ningún caso el calor se transfiere por conducción.		
Explique el por qué:		
El calor no baja en ninguno de los casos.		
Explique el por qué:		
b) ¿Por qué el lado que recibe luz en la luna está a 123°C, mientras que el lado que no está a -150°C? ¿Qué fenómeno de transferencia de calor hay en este caso?		

### 2.3.7.2 Resultados de la evaluación

Para realizar la corrección de la evaluación usé una tabla como la que se muestra a continuación. En la misma se indica qué puntaje obtuvieron por cada inciso, siguiendo esta regla:

- Actividad 1: 2 puntos cada respuesta
  - 0.5 puntos por elegir la opción correcta.
  - De 0 a 1.5 puntos, dependiendo de la justificación dada.
- Actividad 2:
  - Verdadero/Falso: 1 punto cada respuesta: Dependiendo de la justificación dada.

- Pregunta radiación: 1 punto.

Al final de esta tabla se obtiene, después de sumar los puntajes de cada inciso, la nota de la evaluación (que es igual para los dos miembros de cada grupo), que podía cambiar dependiendo de lo observado con la Tabla 3, obteniendo así la nota final (esta puede llegar a diferir entre los miembros del grupo).

	Actividad 1			Actividad 2			Pregunta Radiación	Nota evaluación	Nota final
				Verdadero/Falso					
	P1	P2	P3	a)	b)	c)			
Grupo1									9
	1,5	1,5	2	1	1	0,5	1	8,5	9
Grupo2									5
	1,5	0,5	0	1	1	1	0	5	6
Grupo3									9
	2	1,5	1,5	1	1	1	0,5	8,5	9
Grupo4									9
	1,5	1,5	1	1	1	1	1	8	8
Grupo5									7
	1,5	1,5	0,5	1	1	1	0	6,5	7
	2	1,5	1,5	0,5	1	0	0	6,5	7



Grupo6									<b>7</b>
Grupo7									<b>6</b>
	1,5	2	0	1	1	0	0	<b>5,5</b>	<b>6</b>
Grupo8									<b>1</b>
	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>1</b>
Grupo9									<b>6</b>
	1,5	1	1,5	0,5	0,5	0	1	<b>6</b>	<b>7</b>
Grupo10									<b>8</b>
	1,5	1,5	1,5	1	0,5	1	0,5	<b>7,5</b>	<b>8</b>
Grupo11									<b>6</b>
	1	0	0	1	1	1	1	<b>5</b>	<b>6</b>
Grupo12									<b>4</b>
	0,75	1	0,75	0,5	0	0	1	<b>4</b>	<b>4</b>

Tabla 4: Resultados de la evaluación

Para sintetizar la información de la Tabla 4, se prepararon los siguientes gráficos, en donde se indican cuántos estudiantes hicieron la evaluación, las notas obtenidas por los grupos, y la nota final que cada estudiante consiguió.

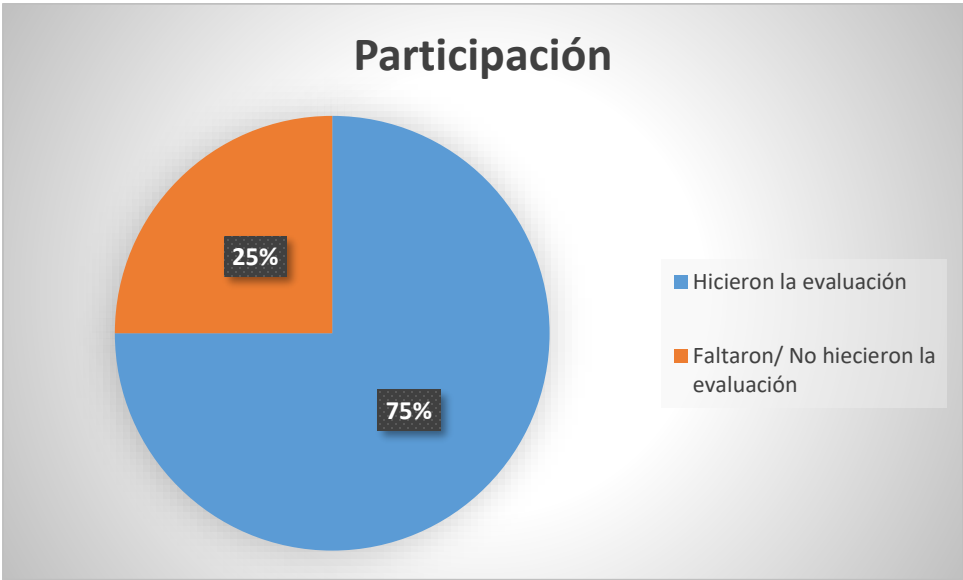


Gráfico 1: Estudiantes que hicieron la evaluación.

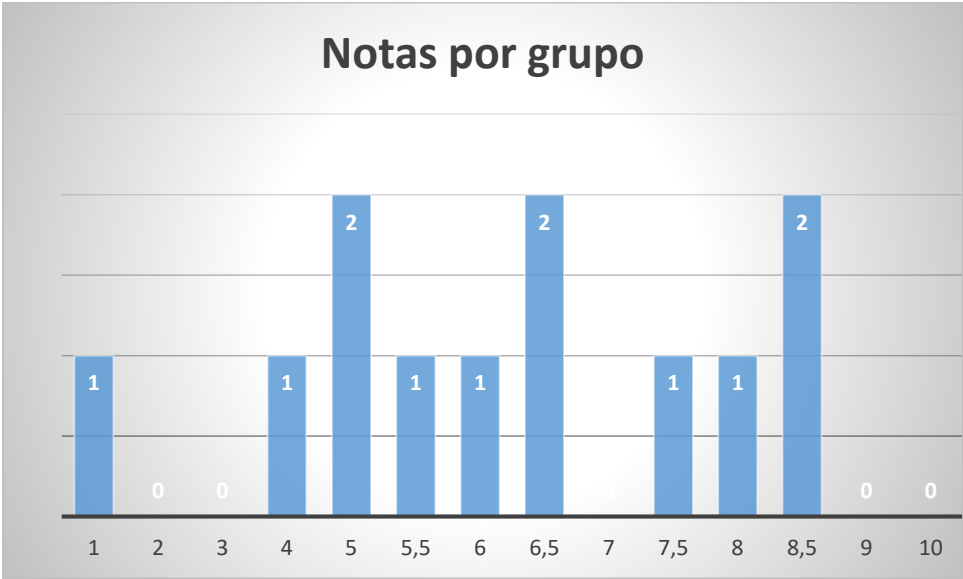


Gráfico 2: Resultados por equipo

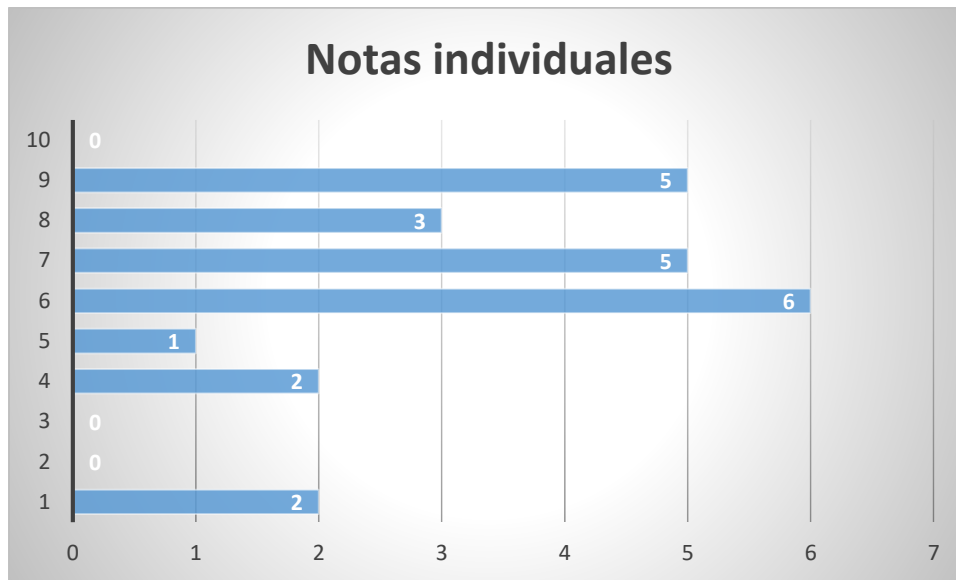


Gráfico 3: Resultados para cada estudiante

### 2.3.7.3 Análisis de resultados

Para analizar los resultados obtenidos por los estudiantes, y lo que significan para mí, se verán las dos actividades de forma separada. Primero haré el análisis de la actividad 1, como los resultados de los estudiantes impactaron sobre mi práctica (y a futuro también).

En términos generales puedo decir que los estudiantes realizaron un avance sobre sus ideas acerca de calor y temperatura. Esto evidenciado en el tipo de respuestas que dieron para el punto 1, de la actividad 1, en donde se puede ver que los conceptos de calor y temperatura son diferentes, pero se encuentran relacionados. Además, pude ver, cuando la profesora retomó su lugar, como durante un repaso antes de ver calorimetría los estudiantes respondieron sin gran dificultad preguntas relacionadas con: qué sucede cuando un cuerpo cambia su temperatura, de qué variables depende la cantidad de calor. Pero fue cuando tenían que relacionar la cantidad de calor con el material del que estaba hecho el cuerpo, en donde empezaron a tener dificultades. Esta clase en particular la pude observar ya que, mientras la profesora del curso retomaba su lugar, yo le tomaba la evaluación a un par de estudiantes que habían faltado.

¿Qué pasará con la temperatura de la esfera y del agua dentro del balde? ¿Por qué?

se enfría la esfera y se calienta el agua y quedan  
de la misma temperatura los 2. Porque intercambian mas  
calor.

Imagen 3: Ejemplo 1, intercambio de calor

¿Qué pasará con la temperatura de la esfera y del agua dentro del balde? ¿Por qué?

EN LOS DOS CASOS LAS BOLSAS DE ACERO SE ENFRÍAN OBTENDRAN  
DE RESULTADO DISTINTAS TEMPERATURAS POR LA DIFERENCIA  
DE MASA

Imagen 4: Ejemplo 2, intercambio de calor

A- ¿Qué pasará con la temperatura de la esfera A y con la temperatura del agua dentro del balde? ¿Por qué?

la esfera A se va a enfriar inmediatamente por que  
al ser tan chica no retiene el calor

Imagen 5: Ejemplo 3, intercambio de calor

En estas 3 imágenes se puede ver como los/as estudiantes han sido capaces de asociar un cambio en la temperatura de 2 cuerpos con un intercambio de calor entre los mismos (Imagen 3). Además del hecho que esta cantidad de calor dependerá de la cantidad de materia que se vea involucrada, y por lo tanto se obtendrán diferentes resultados (Imagen 4). Aunque se vieron respuestas que, si bien interpretan el cambio de temperatura debido a un intercambio de calor, lo hace desde un punto de vista en donde un cuerpo no puede retener el calor que tiene almacenado (Imagen 5).

Ahora, ¿qué significa esto para mí? El valor que puedo sacar de estas respuestas se encuentra en el hecho de que las actividades que presenté para trabajar estos temas fueron significativas para los estudiantes (en especial las simulaciones usadas). Puedo sacar tres conclusiones importantes, que me servirán a futuro: primero, la actividad planteada debe de ser llamativa y que de posibilidad al estudiante de decir algo sobre el tema que se está tratando con ella. Segundo, no basta que la actividad despierte su interés, dentro del aula es el profesor quien debe de controlar la forma de trabajo, mientras que los estudiantes

deben de apropiarse del problema, y con esto hacer marchar sus ideas previas acerca del tema, y estos posicionamientos no deben cambiarse, situación que se dio durante la clase 2, llegando al extremo en que una de las estudiantes me pidió que controlara al grupo que no estaba trabajando. Por último, saber determinar, y respetar, una escala de prioridades con respecto a las actividades que pensaron para un determinado día. Con esto quiero decir que, si se planeó que una actividad sea completada en x minutos, y si la misma no genera alguna discusión entre los estudiantes o con el profesor sobre el tema dado, no alargarla innecesariamente. Con esto no quiero decir que si no surge esta discusión apenas se plantea la actividad cortar ahí y continuar, lo que busco dar a entender es que, si después de haber otorgado un tiempo razonable y esta discusión no se da, o si sólo se está tratando un procedimiento respetar el tiempo que se le había asignado a la actividad en un principio. De lo contrario, una de las consecuencias es que los estudiantes pierdan el interés en el tema, o interpreten que la finalidad de dicha actividad es puramente procedimental. Esto me pasó en la clase 3, en la que había planeado usar 20 minutos para completar 2 tablas (como se muestran en la Ilustración 4 e Ilustración 5), pero en lugar de eso usé casi todo el tiempo para se completara bien una de ellas (Ilustración 4). Generando que los estudiantes crean que lo importante de esa tabla era calcular bien los números, en lugar de prestar atención a lo que significaban esos números y cómo estaban relacionados entre ellos.

Al momento de corregir las respuestas dadas en la actividad 2, tuve que dar varias concesiones ya que durante las clases había logrado hacer tambalear las ideas previas de los estudiantes acerca de las formas en las que el calor se transfiere, pero no se trabajó más allá de ese punto. Por lo tanto, se obtuvieron respuestas muy variadas, que están en un punto intermedio entre la idea previa, y el concepto/definición física acabada (muy inclinado a favor de la idea previa). Algunos ejemplos se muestran más abajo.

El calor no baja en ninguno de los casos		X
Explique el por qué:	en el caso B si baja pero muy lento	

Imagen 6: Ejemplo 1, conducción de calor

El calor no baja en ninguno de los casos		X
Explique el por qué:	No, porque el calor siempre sube y el agua caliente se mantiene arriba	

Imagen 7: Ejemplo 2, conducción de calor

De estas primeras dos imágenes puedo observar que en el caso de la Imagen 6 el/la estudiante ha logrado diferenciar los fenómenos de conducción y convección, y avanzó sobre la idea previa que el calor sólo sube, pero todavía no adoptó los términos técnicos para referirse a las distintas formas en las que el calor se transfiere. En cambio la respuesta dada en la Imagen 7, indica que el/la estudiante no pudo primero identificar un proceso de transferencia por conducción, y segundo desarrollar la idea de que a través de la conducción, el calor puede bajar.

El caso A muestra un ejemplo de transferencia de calor por convección		X
Explique el por qué:	Hubo movimiento	

Imagen 8: Ejemplo 1, convección

El caso A muestra un ejemplo de transferencia de calor por convección	✓
Explique el por qué: Como se logra ver en el caso A, la convección es el cambio brusco de la temperatura	

Imagen 9: Ejemplo 2, convección

Con respecto a las preguntas que estaban relacionadas con la convección, se observó una situación generalizada, como la que se muestra en la Imagen 8, en donde los/as estudiantes asociaban el proceso de convección con el movimiento de calor, y no de materia. Mientras que en la Imagen 9, muestra una respuesta que define a la convección como un cambio brusco o más rápido de la temperatura, cuando en realidad esto es una consecuencia de que el agua se haya movido.

De nuevo ¿cómo estas respuestas me impactan? Primero creo que la conclusión más importante que puedo sacar es que las actividades experimentales son las más poderosas y las que mejor conjugan con un modelo de aprendizaje constructivista. Ellas permiten la búsqueda de ideas previas en la anticipación de la experiencia, y si se agrega las justificaciones o los por qué de los estudiantes, tenemos emisión de hipótesis. Después tenemos corroboración o confrontación de esas hipótesis con los resultados observados. Finalmente llegando a preguntarnos por qué no sucedió como había predicho que iba a pasar. Colocando a la idea previa que dio origen a la hipótesis en un lugar de duda y observación, permitiendo así avanzar a un concepto físico “más correcto” desde una base que no le es extraña al estudiante. Segundo, toda esta secuencia descrita tiene mucho sentido para los estudiantes, lo que permite que se apropien del problema. Tercero, esta parte donde se genera el desequilibrio de las preconcepciones de los estudiantes no basta, se debe de trabajar casos concretos (que estén al alcance de los estudiantes), no muy alejados de la situación experimental, para poder llegar al concepto que se quería dar. Fue esta parte la que efectivamente faltó, la experiencia fue altamente convocante, pero quedó sin una proyección, lo que generó que para la evaluación no se pudieran presentar otro tipo

de situaciones de transferencia de calor, y que en las respuestas todavía existan remanentes, muy fuertes, de sus ideas previas.



### 3 Conclusiones.

Antes comenzar a enumerar y a describir las diversas conclusiones, de este gran y complicado proceso, resulta oportuno que indique de forma explícita cómo las mismas se organizarán. Primero desarrollaré si fui capaz de cumplir los objetivos de enseñanza que propuse para el tema de Temperatura y Calor, esto quiere decir analizar en qué grado los estudiantes fueron capaces de responder a esos objetivos. Posteriormente realizaré un análisis de en qué grado considero que he podido concretar los objetivos de la materia planteados por la cátedra. Para, finalmente, desarrollar las conclusiones más importantes, que son aquellas que impactaron en mi forma de ver la profesión docente.

#### 3.1 Objetivos de enseñanza.

Considerando los resultados de las evaluaciones, y las respuestas que daban a la profesora después de haber sido evaluados, puedo decir que, en su mayoría, los estudiantes lograron diferenciar calor de temperatura. Pudieron relacionar que el hecho de que un cuerpo cambie su temperatura está relacionado con un intercambio de calor entre el mismo y otro cuerpo. Por lo tanto, el objetivo general propuesto para esta práctica (las clases dadas) “que los estudiantes distingan los conceptos de calor y temperatura. Y que sean capaces de utilizarlos de forma diferenciada en la descripción de fenómenos térmicos cotidianos”, puedo decir que los estudiantes son capaces de analizar situaciones que involucran un cuerpo a una determinada temperatura siendo sumergido en un líquido a diferente temperatura (ejemplos tratados en clase: el sumergir una esfera u otro objeto en agua, Ilustración 3, e Ilustración 6)

Teniendo en cuenta los objetivos específicos que fueron propuestos, los mismos se lograron concretar en menor medida. Con respecto al primer objetivo específico: “Que los estudiantes puedan caracterizar la cantidad de calor como una propiedad extensiva de la materia. Que puedan a su vez caracterizar a la temperatura como una propiedad intensiva

de la materia”, si bien durante las clases se insistió en que la cantidad de calor variaba según la masa de los cuerpos que interactuaban (y casi de forma anecdótica el material del que están hechos). Por lo tanto, los estudiantes pueden decir que el calor va a depender de la masa del cuerpo y de su calor específico (en menor medida), o sea saben de forma implícita que el calor es una propiedad extensiva de la materia. Algo similar ocurre con el concepto de temperatura. Para la primera parte del segundo objetivo específico: “Que los estudiantes reconozcan las diferentes escalas de temperatura, y la existencia de la arbitrariedad al definir las.”, es el objetivo con el menor grado de concreción, ya que el manejo de las diferentes escalas de temperatura durante las clases fue “defectuoso”, desde el punto de vista de que significó poco (o nada) para los estudiantes. Teniendo en cuenta la segunda parte del objetivo antes mencionado: “Y que sean capaces de Identificar las formas en las que el calor puede transferirse, en fenómenos cotidianos”, respecto a las formas de transferencia del calor, se logró movilizar las ideas previas que tenían los estudiantes acerca de cómo el calor pasa de un cuerpo a otro, pero que, por cuestiones de tiempo, no se pudo seguir trabajando en la identificación de las formas de transferencia de calor en situaciones cotidianas.

### 3.2 Objetivos de aprendizaje.

Para analizar esta parte debo de recuperar la Tabla 1, que mostraba a grandes rasgos cual era el objetivo predominante de cada sección de este trabajo. Para facilitar al este análisis voy a citar el objetivo, y luego determinar en qué grado pude concretarlo, relacionando esto con la/s debida/s sección/es involucrada/s.

- Comprender el funcionamiento del sistema educativo argentino según las leyes y normativas vigentes.

Si bien durante el cursado de materias como “Sistema Educativo e Instituciones Escolares” y “Seminario: Formador de Formadores” hemos visto la legislación educativa y en parte cómo está constituido nuestro sistema educativo, en MOPE no fue un tema central, por lo

tanto, sólo puedo decir que este punto fue concretado de forma parcial, basándome en lo visto en las materias antes mencionadas junto con el primer acercamiento al sistema como profesor.

- Reconocer y aplicar críticamente el marco jurídico-normativo vigente que regula la actividad profesional docente. Reconocer y aplicar críticamente los Diseños Curriculares del área física vigentes en la Provincia de Córdoba como herramientas fundamentales de la práctica profesional.

Con respecto a este objetivo considero que fue satisfactoriamente concretado, esto basado en el hecho del profundo análisis que fue hecho para resignificar lo que es el currículum, esto trabajado en la sección 1.1. Ahora buscando su aplicación crítica esto es visible en la sección 2.2.1, en donde recibí como tema para trabajar durante el período de prácticas la Unidad 3 de física, entendiendo ahora que esta unidad, como estaba planteada, era uno de los últimos niveles de concreción del currículum, y que el último nivel de concreción depende de las elecciones del profesor opté, sin mucha dificultad, por seleccionar una parte de la unidad 3 para trabajar en el aula.

- Comprender los supuestos que subyacen a la planificación de la enseñanza.
- Planificar la enseñanza identificando las variables que intervienen, adecuándolas a resultados actuales en la investigación en educación en física y a las condiciones de la institución educativa en la que se desarrollarán las prácticas.

Desde mi punto de vista creo que estos dos objetivos, entender los supuestos de la planificación y planificar propiamente dicho, es un objetivo que pude concretar a un nivel aceptable, lo suficiente para poder pasar las prácticas. Este tipo de aprendizaje va a ser un proceso que me va a acompañar durante toda mi etapa profesional, en donde por la experiencia ganada, iré mejorando, y entendiendo ciertos aspectos de la planificación que ahora me son muy difíciles de identificar. Todo esto está materializado en la sección 2.3,

donde se muestran todos los guiones conjeturales elaborados (la parte de ellos que se pudo llevar al aula).

- Implementar prácticas en aulas de nivel secundario o superior.

Si bien las prácticas se llevaron a cabo con diversos grados de éxito, en definitiva, pudieron ser implementadas según lo planeado (salvo dos días que hubo paro docente). Consiguiendo así concretar cinco clases y media de práctica docente durante aproximadamente mes y medio. Teniendo como registro escrito de esto las narrativas de todas las clases que se dieron (secciones 2.3.1.1.1, 2.3.3.1.1, 2.3.3.2.1, 2.3.5.1.1, 2.3.5.2.1, y 2.3.5.2.2)

- Evaluar, validar y reflexionar críticamente las prácticas realizadas en aula, considerando las etapas de la práctica docente, las dificultades encontradas, los problemas y soluciones propuestas, la valoración personal de su propia experiencia.
- Elaborar informes escritos fundamentados.

Este trabajo escrito es la demostración de que se han cumplido estos dos objetivos de aprendizaje, ya que durante gran parte del mismo se realizan mini conclusiones desde una mirada crítica de las prácticas que he hecho, dando cuenta así de las dificultades que tuve en el camino, como la valoración de mi actividad, los puntos más débiles y los fuertes, para finalmente poder, después de una tarea de análisis, determinar los aprendizajes significativos que me dejó esta práctica. Todo esto visto principalmente en las secciones 2.3.1, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7, y 3

- Reconocer a la educación como un proceso de enculturación demandado por la sociedad a la que pertenece, tomando conciencia de la responsabilidad que le cabe en el desarrollo de la educación y del educando.

- Valorar la importancia del trabajo colaborativo en el desempeño de la docencia, tanto durante el diseño, como en la implementación y la evaluación de las estrategias de enseñanza.

Estos dos objetivos los pude concretar en la forma de entender a la educación como proceso de enculturación, pero no sólo por parte de aquellos que tienen que cumplir con la escolarización obligatoria, también de mi parte. Durante las prácticas una de las conclusiones más fuertes que saqué es que no basta que esté bien formado en física o matemática, existen otro conjunto de capacidades o habilidades que tengo que adquirir para poder desempeñar la actividad docente de una forma más efectiva. Un ejemplo de estas capacidades es la de aprender a escuchar lo que me dicen mis estudiantes, tratar de entender lo que me están diciendo, relacionarlo con el tema que estamos viendo en ese momento y como dirigirlo, todo esto sin interrumpir el ritmo de la clase.

En cuanto a valorar el trabajo colaborativo, no creo que haya evidencia más grande que el hecho de que esté escribiendo esto ahora misma, ya que sin el apoyo y ayuda de mis compañeros y profesores no sé si hubiera sido capaz de atravesar el período de prácticas. La concreción de este objetivo es algo que se puede ver a lo largo de todo el trabajo, cada sección aporta para el mismo.

### 3.3 Aprendizajes de las prácticas.

Para finalizar puedo decir que el hecho de haber realizado estas prácticas generó en mí una serie de aprendizajes sobre lo que es la tarea del docente (si bien los aprendizajes a continuación se encuentran enumerados, esto no implica un orden de importancia):

- 1) **El guion conjetural:** El valor que tiene como herramienta didáctica, como su preparación e implementación en el aula (sin estar estrictamente sujeto a lo escrito en el mismo) conforman un elemento muy poderoso trabajar en el aula. Entender,

después de mucho batallar, cuál es el objetivo de realizar un Guion Conjetural. Como el tomarse el tiempo para hacerlo, no sólo me prepara frente a lo presupuesto, sino que debido al hecho de no tener que preocuparme por las variables que, si se pueden manejar, me da libertad para enfrentar lo no previsto (y que debo de estar dispuesto a ello)

- 2) **El lugar las ideas dentro del aula:** El lugar que ocupan mis conocimientos sobre el tema que se está trabajando (uno secundario, que puede ser usado como una guía para llegar a un posible concepto concreto) y el lugar que ocupa las ideas del alumno sobre dicho tema (son las protagonistas de las actividades). Es decir, que, para llegar a un concepto concreto, lo que debe estar considerado en el corazón de las actividades son las ideas propias que tienen los estudiantes, y que como profesor debo de buscar los razonamientos que se desprenden de esas ideas para, con lo que yo sé, poder construir el concepto “nuevo, y físicamente correcto”. En definitiva, mis ideas funcionan como una brújula, que me indica cómo moverme entre las ideas de los estudiantes durante la construcción de nuevos conceptos.
  
- 3) **Las actividades:** Qué tipo de actividades llevar al aula, cómo las mismas tienen que resultar invitantes para que los estudiantes puedan y quieran opinar sobre el tema central de la actividad.
  
- 4) **La posición del profesor dentro del aula:** Que el hecho de que mis ideas no sean las protagonistas, no quiere decir que yo no tenga que tener una presencia fuerte en el aula. Entender que, si bien los protagonistas de las actividades y lo que se trabaje en el aula son los estudiantes y sus ideas, eso no significa que mi figura como profesor tenga un lugar secundario. Que si bien son los alumnos los que mayor participación deben de tener al momento de construir ideas nuevas, deben hacerlo dentro de límites claros que yo debo marcar. Soy yo quien debe marcar el curso de acción de la clase del día, guiado eso si por los aportes de los estudiantes.

- 5) **Las experiencias de laboratorio:** Redescubrir el potencial de las experiencias de laboratorio para trabajar los temas de física. Las actividades de laboratorio poseen las características ideales para poder trabajar los conceptos desde una perspectiva constructivista, como pueden ser:
- La búsqueda de ideas previas, y los porqués que nacen de las mismas en la emisión de hipótesis.
  - La confrontación de lo que se pensaba versus lo que se vio, y el hecho de pensar las causas de esto, lo que provoca que las ideas previas lentamente sean puestas en tela de juicio por los propios estudiantes.
  - Son muy atractivos debido a que se pueden modelar en relación a situaciones cotidianas.
- 6) **Escuchar y actuar en consecuencia, aterrizar:** este es un aprendizaje que va tomando un tiempo, escuchar lo que me dicen mis estudiantes, tratar de entender lo que me están diciendo, relacionarlo con el tema que estamos viendo en ese momento y como dirigirlo, todo esto sin interrumpir el ritmo de la clase. Evitando así las situaciones en donde no sabía que responder o si debía responder algo en concreto. Además de adaptarme al nivel de mis estudiantes, existen ocasiones en que elaboro explicaciones demasiado complejas o muy enredadas, que se escapan del alcance de los estudiantes.

Todos estos aprendizajes que he mencionado tienen la característica común de que durante los dos años que significaron repensar la física y la enseñanza de la misma (proceso que comenzó con Didáctica) teóricamente yo los entendía y defendía (era capaz de decir que lo más importante eran las ideas de los alumnos, lo valioso que es usar los laboratorios en clases de física), pero no fue hasta el momento en que esos conceptos me atravesaron de forma material, que finalmente los entendí.

De esta lista, los puntos que considero que fueron los aprendizajes más importantes, debido a cómo me atravesaron durante la práctica son el 1 y el 4.

## 4 Bibliografía.

- ❖ Alterman, N., (2012), *“Desarrollo curricular centrado en la escuela y en el aula” Aportes para reflexionar sobre nuestras prácticas docentes*
- ❖ Alterman, N., (2008), *La Construcción del Currículum Escolar Claves de Lectura de Diseños Y Prácticas*, Páginas de la Escuela de Ciencias de la Educación, Facultad. de Filosofía y Humanidades UNC.
- ❖ (2007), *Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial*, Argentina, Ministerio de Educación.
- ❖ Gvirtz, S.; Palamidessi, M., (2006). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*, Buenos Aires, Ed. Aique.
- ❖ Hisse, C., et al., (2015), *Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria*, Ciudad de Córdoba, Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.
- ❖ Camacho, M., T., (2011), *La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado*, España, Revista de Docencia Universitaria.
- ❖ Ferreyra, H., (2017), *Mirar para aprender en contexto: Observación de Clases*, Córdoba, Argentina, Facultad de Educación UCC – Editorial EDUCC.
- ❖ Young, H., D., y Freedman, R., A., (2009), *Física universitaria volumen 1. Decimosegunda edición*, México, PEARSON EDUCACIÓN.
- ❖ Hewitt, P., G., (2007), *Física Conceptual. Décima Edición*, México, PEARSON EDUCACIÓN.
- ❖ Driver, R., (1985), *Children’s Ideas in Science*, Oxfordshire, Gran Bretaña, Marston Lindsay Ross International Ltd.
- ❖ Bombini, G. (2002), *Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva. Ponencia presentada en Primeras Jornadas de Prácticas y Residencias en la Formación Docente*, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.



- ❖ Lascano, J., (2017), *Informe final de Metodología y Práctica de la Enseñanza: Leyes de la termodinámica*, Córdoba, Argentina, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación.
- ❖ Nieva, M., C., (2014), *Informe final de Metodología y Práctica de la Enseñanza: Representaciones en MRU*, Córdoba, Argentina, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación.
- ❖ Rúa, A., et al., (2011), *La evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria. Documento de apoyo curricular*, Córdoba, Argentina, Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.
- ❖ Díaz Quero, V., (2006), *Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico*, Libertador, Venezuela, Revista de Educación Laurus.
- ❖ Feynman, R.; Leighton, R.; y Sands, M.; (1964), *The Feynman Lectures on Physics, Volume I: Mainly mechanics, radiation, and heat*, Estados Unidos, Addison–Wesley.

Los abajo firmantes, miembros del Tribunal de evaluación de tesis, damos fe que el presente ejemplar impreso se corresponde con el aprobado por este Tribunal.

\_\_\_\_\_