

Trabajo Final MOPE: Magnetismo

Sofía Raviolo

Profesores: Laura Buteler
Enrique Coleoni
Nicolás Baudino



Trabajo Final de MOPE: Magnetismo por Sofía Raviolo se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons ution-NonCommercial-SinDerivar 2.5 Argentina](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/arg/).

Resumen:

El presente escrito narra nuestra experiencia durante las prácticas de Física en un primer año de una institución pública de la provincia de Córdoba. El Tema que se trabajó fue el magnetismo, intentando que los alumnos se apropien del contenido de una manera contextualizada y empírica. Está dividido en cuatro etapas: la de observación áulica e institucional, la de planificación, y la de puesta en práctica de la unidad didáctica seguida de un breve análisis y conclusiones.

Summary

The present work narrates our experience during the practices of Physics in a high school first year of a public institution of the province of Córdoba. The topic addressed was magnetism from an approach intended to students to take ownership of the content in a contextualized and empirical way. This work is divided in four stages: observation in the classroom and in the institution, planification, and practice of the teaching unit, followed by a brief analysis and a conclusión.

Índice

Etapa Observación áulica e institucional	4
La Institución Educativa	4
Encuadre general	4
Estructura edilicia	6
El curso	7
Marco general	7
Espacio físico del aula	9
Recursos utilizados en el aula y estilo de trabajo en la asignatura de física	9
Características particulares del curso	12
Etapa de planificación	14
Marco teórico	14
Guion conjetural	21
Primera clase	23
Segunda clase	38
Tercera Clase	54
Cuarta clase	55
Etapa de Implementación en el aula	59
Primera clase	59
Segunda clase	64
Tercera Clase	72
Cuarta clase	77
Quinta clase	84
Conclusión y Análisis	89
“La peor”: Primera clase	89
“La mejor”: Tercera clase	91
Anexo	95
Bibliografía	102

Etapa Observación áulica e institucional

La Institución Educativa

La institución en la cual realizamos las prácticas, se encuentra ubicada en la zona noroeste de la Ciudad de Córdoba en un barrio de clase media. Es de gestión pública y sólo de nivel secundario (Ciclo Básico Unificado y Ciclo de Especialización) contando con tres divisiones por curso, las divisiones “A” y “B” en el turno mañana y la “C” en el turno tarde.

Al no tener escuela primaria muchos de los alumnos que ingresan a la misma provienen de diferentes establecimientos educativos, y esto conlleva a tener una población heterogénea socioculturalmente y de niveles de formación.

Encuadre general

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

En 1997 se escribe el Proyecto educativo institucional (P.E.I) en base al Mandato Educativo, teniendo en cuenta los principios que la ley requería. El mismo se diseñó tomando en cuenta las especialidades de los docentes que ya trabajaban allí y los intereses institucionales que en ese momento se vislumbraban. Dado que en estas

características predominaban fuertemente las Ciencias Naturales y Sociales, fueron elegidas como las dos especialidades de la escuela.

En el 2010, luego de la nueva reforma educativa, se empieza la reescritura del P.E.I. debido al requerimiento que la Ley presenta de que los alumnos que realicen traslados no tengan problemas con las equivalencias de las materias, por lo tanto, deben redactarse el currículum de las mismas, para que exista un núcleo común y lograr el objetivo de igualdad de conocimiento. Durante la reescritura del P.E.I se incluyó la participación de padres, alumnos, docentes y a los vecinos de la Institución, que también han aportado para solución de otros problemas que atañe a la misma.

El perfil del docente que se busca en la escuela es de un docente laico, preferentemente universitario, porque consideran que la universidad proporciona conocimientos científicos no neutralizados y hace rupturas epistemológicas que favorece la construcción de pensamiento y esto impacta en las propuestas didácticas que tienen los docentes formados allí. Esto es importante, porque hay una concepción marcada en la Institución de creer en la libertad de enseñanza. Hay un gran interés en la capacitación permanente del docente y se realizan cursos en la institución, para apoyar esto.

Los directivos de la institución, manifiestan actualmente una gran preocupación por la poca implementación de las TIC's y la falta de instrucción en el área informática, para el aprovechamiento de las netbooks que se han entregado a los alumnos por los planes nacionales.

La escuela tiene actividades educativas extraescolares optativas, como por ejemplo el Centro de Actividades Juveniles, los sábados, y pueden participar de actividades organizadas por Agencia Córdoba Deporte, Córdoba Juega y Baila Fanta. Y se realizan actividades donde salen de la escuela a museos, a torneos, etc. También están incluido en el proyecto de Mejoramiento de la Ciencias Naturales que organiza la Universidad Nacional de Córdoba, donde se invita a las escuelas a hacer visitas y

charlas que se realizan en las Facultades de esta orientación para acercar a los alumnos a la Universidad y fomentar la vocación científica.

La escuela cuenta con personal de apoyo: un encargado de laboratorio, un bibliotecario, y una coordinadora académica, y jefes de departamento.

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

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

Estructura edilicia

La escuela consta de dos edificios, uno principal, que es una casona antigua reacondicionada de dos pisos. En el primer piso se encuentra la dirección, biblioteca, sala de profesores, secretaría y en la planta baja la cooperadora, la cantina, una pequeña librería, algunas aulas y un diminuto patio interno.

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

Además la institución cuenta con un patio descubierto que se utiliza como cancha de básquet, fútbol y en el cual los alumnos realizan la formación para izar la bandera diariamente. Este patio se encuentra del lado derecho del edificio viejo y justo al

frente de las aulas de los primeros años (señaladas con dos puntos blancos en la imagen que se muestra a continuación)

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

El estado edilicio general es bueno (no el de las aulas que nos tocaron en particular). La biblioteca tiene numerosos ejemplares de libros de texto que los alumnos pueden leer allí o retirarlos para leer en sus casas.

El laboratorio cuenta con una encargada, y para utilizarlo se debe reservar con anticipación. Tiene abundantes instrumentos (muchos de los cuales no han sido utilizados nunca), por lo que están en muy buen estado y puestos a disposición de la voluntad de los docentes para utilizarlos.



El curso

Marco general

El curso en el cual se desarrollaron las prácticas fue 1° año "B". Estuvo constituido en la etapa de observación por veintitrés alumnos, dos de los cuales cursaban esta

asignatura como *tercer materia* y otra era repitente. Se distribuían por sexos de la siguiente manera: nueve varones y 14 mujeres. Y poseían un rango etario muy amplio para ser un mismo curso, ya que había dos alumnos con 11 años, catorce de 12 años, tres de 13, dos de 14 y dos de 15.

Realizamos la aclaración de que esta fue la constitución del curso en la etapa de observación ya que, al iniciar las prácticas, la constitución del curso había cambiado. Una alumna se había cambiado de colegio y otra lo había abandonado. También concurrían dos alumnos nuevos, un varón y una mujer. Y en cuanto a los alumnos de la tercer materia, uno no asistió más a estas clases y el otro sólo a una.

Como se ve, el curso era bastante heterogéneo y el grupo cambiante. Esto sumado a que la mayoría provenían de distintas escuelas daba como resultado, un grupo sin identidad global. Formaban más bien pequeños subgrupos que se llevaban bastante mal con los otros, a tal punto de no querer interactuar bajo ninguna circunstancia.

El alumnado de este curso asistía a clases en el turno mañana, y los horarios de salida variaban de acuerdo al día semanal correspondiente. A continuación se muestra la distribución horaria del día jueves, en el cual se dictaba la asignatura de física, cuyos horarios se encuentran resaltados con gris.

Distribución horaria	
1° módulo	7:30 a 8:10 hs.
	8:10 a 8:50 hs.
Recreo de 10 minutos	

¹ La *tercer materia* es una modalidad adoptada por la institución para aquellos alumnos que pasaron de año debiendo tres materias de años anteriores. Recordemos que, según lo estipulado, estos estudiantes deberían elegir una de estas tres materias para entregar trabajos de la misma durante el año y así aprobarla. Pero los directivos, notando que muchos de ellos no estudiaban dicha materia durante el año y los trabajos que debían presentar eran realizados por algún amigo o familiar, decidieron implementar esta modalidad en la que los estudiantes en lugar de solo entregar trabajos en una de esas asignaturas, deberían re-cursar dicha materia adeudada en el turno opuesto al que asistían a clases.

2° módulo	9:00 a 9:40 hs.
	9:40 a 10:20 hs.
Recreo de 10 minutos	
3° módulo	10:30 a 11:10 hs.
	11:10 a 11:50 hs.
Recreo de 5 minutos	
4° módulo	11:55 a 12:35 hs.
	Horario de salida

Espacio físico del aula

El aula en el que se dictaban las clases contaba con un pizarrón, cuyas tizas (blancas) y borrador debían ser pedidos en preceptoría. Los bancos no estaban fijados y eran dobles, por lo que los alumnos se sentaban en ellos de a dos en sillas individuales. Los bancos estaban orientados hacia el pizarrón ubicados en tres columnas de aproximadamente 5 filas cada una.

La puerta del curso daba a un pasillo interno que se comunicaba con los baños, preceptoría y tres aulas más.

Las ventanas estaban situadas a ambos costados del aula y uno de ellos daba a la cancha descubierta. Esto generaba grandes distracciones cuando alguno de los otros cursos tenía hora libre o practicaban deporte, ya que los alumnos ajenos al curso se asomaban por estas ventanas y hacían señas a los que estaban en clases.

En la pared trasera del curso se encontraba otro pizarrón de tizas en desuso, en el cual los alumnos escribían mensajitos o sus nombres.

También contaban con un ventilador de techo y un aire acondicionado cuya instalación no estaba hecha por lo que su funcionamiento se veía impedido.

El aula estaba iluminada por cuatro tubos fluorescentes, de los cuales sólo dos funcionaban correctamente.

Recursos utilizados en el aula y estilo de trabajo en la asignatura de física

Al momento de las observaciones a los alumnos aún no se les había hecho entrega de las netbooks, estas les fueron otorgadas hacia el final de las mismas, por lo que no pudimos ver si en la asignatura la utilizaban normalmente.

Algo que tuvimos que tener en cuenta fue que en la escuela no había internet, salvo en la sala de computación, por lo que las actividades que diseñáramos debían estar sujetas a esta restricción.

Los libros de texto disponibles en biblioteca eran muy utilizados por la docente, ella los pedía en préstamo y los devolvía luego de la hora de clases. El trabajo en sí con este material era el siguiente, la docente les mencionaba que páginas debían leer y les daba una lista de preguntas para que ellos contestaran a través de la lectura. Las respuestas a las preguntas formuladas por la docente se encontraban explícitas en el material de lectura.²

La docente también utilizaba fotocopias, en general cuando daba problemas extra para ejercitar o repasar algún tema. Los ejercicios que en ellas se encontraban mayoritariamente consistían en completar la frase o cuadro con la palabra que faltaba, resolver crucigramas, y hacer dibujos que respeten la consigna dada. Las respuestas a estos ejercicios los alumnos podían encontrarlas leyendo sus carpetas porque la docente se dedicaba a copiar las definiciones en el pizarrón o dictarlas (durante las primeras clases en que se daba un tema) y luego utilizaba las mismas palabras para confeccionar los ejercicios que daba a sus alumnos. Mostramos a

² Se adjunta en el anexo una de las páginas del libro utilizada en una actividad

Observen los dibujos, los dos personajes se encuentran en el mismo lugar



¿Puedes afirmar que hace calor o frío?
¿Por qué tienen distinta sensación de frío o calor?
¿Puedes asegurar cuál es la temperatura? ¿Qué necesitarías?

Resumiendo, en general la forma de trabajo que los alumnos estaban acostumbrados a adoptar en esta asignatura, era individual en la mayoría de los casos o con el compañero de banco. No se realizaban actividades de investigación o interpretación de conceptos, análisis de problemas abiertos ni integración de contenidos.

Características particulares del curso

Creemos pertinente mencionar ciertos rasgos particulares del curso que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de elaborar el guion conjetural. Uno de ellos es que los alumnos están poco habituados a participar en clase, o a que sus ideas sean realmente tenidas en cuenta en el desarrollo de las mismas. Saben que lo que los docentes generalmente esperan de ellos es obtener una respuesta correcta y no realmente conocer lo que piensan u opinan sobre algo, por lo que se abstienen de participar o lo hacen solo los alumnos que están “avalados” por la docente y por sus mismos compañeros.

Otra característica a tener en cuenta es que están poco familiarizados con el trabajo en grupos, ya que la gran mayoría de las actividades que se desarrollan en las materias que observamos son individuales. El único trabajo en grupo que presenciamos se dio en una clase de laboratorio (medio obligado por la falta de material para cada alumno), en la cual observamos que los alumnos que generalmente no hacían mucho durante las clases fueron los que se mostraron más entusiasmados con la actividad. En esta clase notamos que los alumnos se

involucraban más en las tareas experimentales que en las otras y que disfrutaban de este trabajo, este rasgo será muy importante y tenido en cuenta muy especialmente a la hora de planificar las actividades.

Etapa de planificación

Marco teórico

Antes de comenzar nos parece pertinente aclarar que al trabajo de observación del curso y planificación de las actividades lo realizamos de a dos con una compañera de curso. Ella adaptó las actividades para implementarlas en primer año “A” y yo hice lo propio con la otra división. Ambas observamos a los dos cursos en la etapa pre activa y cada una asistió a las clases de la otra, realizando luego sugerencias y ajustes en la planificación.

Al comenzar las observaciones la profesora nos comentó que la unidad correspondiente al mes en que realizaremos la práctica será la de fenómenos eléctricos y magnéticos que se encuentran presentes en el programa de la materia (realizado por la docente)³ como se muestra a continuación:

CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
“FENÓMENOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS” Los imanes. Polos de un	-Reconocer los campos de las fuerzas, en particular los	Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de	Correcta expresión oral y escrita. Precisión y pertinencia en los

³ La planificación completa de la materia (que realizó la profesora del curso se encuentra en el anexo)

<p>imán. El magnetismo terrestre. Imán artificial. La brújula.</p> <p>La electricidad. La electricidad estática. Conductores y aislantes. La electrización por frotamiento. La corriente eléctrica. Efectos de la corriente eléctrica. El electroimán. Experiencias sencillas</p>	<p>eléctricos y gravitatorios.</p> <p>-Diferenciar conductores y aislantes</p> <p>-Realizar experiencias sencillas</p> <p>-Reconocer circuitos eléctricos</p>	<p>la información.</p> <p>Lectura y análisis de experiencias.</p> <p>Demostración de principios.</p> <p>Experimentación.</p> <p>Modelización de situaciones.</p>	<p>contenidos desarrollados.</p> <p>Competencia en el planteo y resolución de problemas.</p> <p>Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas.</p> <p>Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>
---	---	--	---

Debido a que el tiempo estipulado para nuestras prácticas es de un mes (es decir cuatro clases) nos resultará imposible tratar todos estos temas, que según la docente del curso se trabajan en dos meses. Por lo cual, previo a hablar con ella decidimos centrarnos solo en la parte de fenómenos magnéticos y recortar del programa los siguientes temas a tratar: Los imanes. Polos de un imán. El magnetismo terrestre. La brújula. La electricidad.

Para realizar este recorte tuvimos en cuenta no solo la planificación de la profesora sino que también investigamos que decían al respecto los diseños curriculares vigentes y los NAPs. Encontramos que en el primero se hace referencia al dictado de estos temas en primer año de la siguiente manera: *“Realización de actividades experimentales adecuadas a la edad y al contexto, sobre fenómenos mecánicos, térmicos y electromagnéticos (...) Aproximación a la noción de campos de fuerza como la zona del espacio donde se manifiestan interacciones de diferente naturaleza, y su energía asociada (...) Elaboración de conclusiones a partir de las observaciones realizadas o de la información disponible, acerca de fenómenos mecánicos, térmicos*

y electromagnéticos. Identificación de algunas interrelaciones entre fenómenos eléctricos y magnéticos, tomando como ejemplo el electroimán.”(Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Tomo 2, pág. 57, 2011).

En los NAP en el eje de los fenómenos del mundo físico se abordan las siguientes cuestiones sobre el tema *“La introducción a la noción de campo de fuerzas como una zona del espacio donde se manifiestan interacciones de diferente naturaleza, utilizando ejemplos gravitatorios, eléctricos y magnéticos (...) El análisis de experiencias donde aparecen interrelaciones eléctricas y magnéticas, por ejemplo con un electroimán.”* (Núcleos de Aprendizajes Prioritarios Tercer Ciclo EGB / Nivel Medio Ciencias Naturales, pág.21, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología)

Notemos ahora que tanto en el diseño curricular como en el NAP se hace referencia a la noción de campos de fuerza sobre la cual la docente no habla en su planificación. Por lo cual nosotras decidimos abordar el tema de campos de fuerza, pero partiendo de un objeto concreto que lo genere como el imán. No deseamos trabajar particularmente sobre este tema ni utilizar esta terminología. Más bien lo que buscaremos será que los alumnos se acerquen a la noción de campo magnético como aquella región del espacio en la que actúa el imán.

También podemos ver que ni en el diseño curricular ni en el NAP se hace mención de la brújula, mientras que este tema si se encuentra presente en la planificación de la docente. Nostras decidimos sí tratar este tema y utilizarlo como problema inicial para comenzar a hablar del magnetismo. Nuestra unidad se desarrollara teniendo en cuenta la problemática central de qué es y cómo funciona la brújula y para intentar resolverla es que se desarrollarán distintas experiencias orientadas a este fin.

En cuanto a los fenómenos electromagnéticos que se encuentran presentes en los tres documentos, al no estar nosotras encargadas de desarrollar la parte de la unidad que hace referencia a la electricidad, no podremos abordar estos temas. Pero sí al final se

dará una iniciativa o puntapié inicial para que la profesora utilice luego y trabaje con los alumnos sobre estos contenidos.

Tanto en el NAP como en el diseño curricular se habla de lograr una interdisciplinariedad entre los contenidos tratados. Haciendo caso a esto, tratamos de incluir en el desarrollo de la unidad cuestiones que nos sean solo propias de esta asignatura. Pero al no disponer de más que un mes de clases y no conocer a los docentes de las otras materias esto no fue trabajado de manera puntual. No obstante tratamos de incluir en las actividades cuestiones que concierne a historia (mencionando como se realizaban los viajes en barco en el año 1500 y que impacto trajo a la humanidad la utilización de la brújula en los viajes marítimos). Asimismo incluimos un trabajo de lecto-comprensión, escuchando los comentarios que los propios docentes de la institución hacían sobre la falta de práctica en lectura y escritura que manifestaban los alumnos de primer año. Trataremos también de relacionar los temas que veremos durante esta unidad con otros que los alumnos ya hayan visto durante el cursado del año en esta asignatura, para lograr una visión integrada de la misma y no en bloques disjuntos separados por unidades.

Se tratará de atender a la cuestión también mencionada en ambos documentos referida a lograr una visión de la ciencia como una construcción histórica y social. Teniendo en cuenta el impacto que una produce sobre la otra. Para esto incluiremos en los temas tratados durante la unidad distintas aplicaciones científicas y tecnológicas actuales de los contenidos vistos. Con esto, intentaremos que los alumnos cambien la visión de una ciencia alejada y acabada, y que se aproximen a una ciencia actual, aplicable y que nos afecta en el día a día y que puede mejorar nuestro futuro (si así la sociedad lo permite y predispone). Estas actividades pueden ayudar a los alumnos a comprender el carácter social del desarrollo científico ya que *“(...) el trabajo de los hombres y mujeres de ciencias – como cualquier otra actividad humana- no tiene lugar al margen de la sociedad en la que viven, y se ve afectado, lógicamente, por los problemas y circunstancias del momento histórico, del mismo*

modo que su acción tiene una clara influencia sobre el medio físico y social en el que se inserta” (Daniel Gil Pérez, Miguel de Guzmán Ozámiz, pag. 39, 1993)

Antes de proceder a elaborar el guión conjetural nos detuvimos un tiempo a investigar acerca de las preconcepciones estudiadas sobre el magnetismo, para tenerlas en cuenta en las actividades a desarrollar. Al respecto encontramos lo siguiente: *“Se cree que las interacciones visibles se producen entre imanes y toda sustancia metálica. Desconocen, en su mayoría, la existencia de sustancias diamagnéticas, paramagnéticas y ferromagnéticas y su interacción (aunque sea débilmente) con un imán” (Meneses Villagrá, J. A. y Caballero Sahelices, pág. 13, 1995).*

Otro autor leído mencionaba acerca de este tema que *“La mayoría de los alumnos conocen que la Tierra es un gran imán, pero desconocen que cerca del polo norte geográfico se encuentra el sur magnético y que cerca del polo sur geográfico se encuentra el norte magnético. Para explicar que una aguja magnética se orienta hacia el norte geográfico dan las siguientes razones: a) Existe un potente imán en el norte geográfico capaz de atraer la aguja metálica de la brújula, aunque se encuentre muy lejos. b) Debajo de la aguja de la brújula existe un imán que es orientado por el imán Tierra” (Guisasola, J., Almudí, J.M. y Ceberio, pág. 21, 2003).*

También, hablando con docentes amigos y alumnos del secundario encontramos otras preconcepciones que hacían referencia a una noción de campo magnético plano (no tridimensional como en realidad es). Sobre estos temas se tendrá especial cuidado y se desarrollaran actividades particularmente pensadas para trabajarlas.

Habiendo aclarado estas cuestiones en cuanto a los contenidos a tratar, hablaremos ahora de la modalidad de trabajo durante la práctica. La metodología utilizada será la de enseñanza por investigación guiada que plantea (entre otras cuestiones): *“Partir de situaciones problemáticas abiertas, discutiendo su posible interés y relevancia, procediendo a aproximaciones cualitativas y a la construcción de soluciones tentativas, hipotéticas, destinadas a ser puestas a prueba y a integrarse, en su caso,*

en el cuerpo de conocimientos del que se parte, transformándolo, etc., supone actuar como científicos. Y ello, a su vez, exige un ambiente adecuado, en el que el profesor impulse y oriente esta actividad de los estudiantes, que de simples receptores pasan a jugar el papel de investigadores noveles, que cuentan con el apoyo del profesor como experto” (Gil- Pérez, D., Carrascosa, J. Furió, C. Martínez Torregrosa J. pág. 63, 1991). Siendo acordes a lo anteriormente expuesto y para atender lo que se expone en el diseño curricular y en el NAP acerca del desarrollo de actividades experimentales que fomenten la curiosidad e interés por el tema e involucren al alumno en su propio proceso de aprendizaje. Es que decidimos que la organización del trabajo en clase sea en su mayoría trabajo “áulico de laboratorio”, es decir que las actividades se desarrollen a partir de pequeños experimentos realizados en grupos bajo la siguiente secuencia: predicción, observación, explicación. La decisión de trabajar así fue tomada basándose, en primer lugar, en las múltiples ventajas que tiene la realización de experiencias de laboratorio, como por ejemplo que son una fuerte herramienta para motivar a los alumnos. Y también porque este tema en particular permite esto y yo diría que hasta hace necesario este tratamiento para que los alumnos no basen sus conocimientos “en el aire” sino que puedan relacionar distintos fenómenos, tales como la orientación de una brújula, con las experiencias realizadas.

A su vez la mayoría de las actividades serán realizadas en grupo no solo porque creemos que esta forma de trabajo es más rica en cuanto permite a los alumnos discutir sus ideas con sus pares y así sacar conclusiones. Sino que también ayuda a debilitar la concepción errada de que la ciencia es individualista y elitista, según la cual *“Los conocimientos científicos aparecen como obra de genios aislados, ignorándose el papel del trabajo colectivo, los intercambios entre equipos (...)”*(Daniel Gil Pérez, Miguel de Guzmán Ozámiz, pag. 77, 1993). Con el trabajo grupal, se les muestra a los alumnos la importancia de las puestas en común, y se les hace notar que no hace falta ser superdotados para hacer ciencia, ya que serán ellos mismos los que en el debate (algunas veces guiado por el profesor) logren llegar a un concepto de

refracción. Esta modalidad será adoptada en la mayoría de las actividades de esta unidad didáctica, para fomentar la idea de una ciencia “colectiva” de todos y para todos; en la que los alumnos vean y sientan que siempre pueden aportar algo, incluso desde sus errores.

Otro aspecto muy importante a destacar en cuanto a la planificación y puesta en práctica de las clases, es nuestra visión acerca de la evaluación que es en parte compartida a la plasmada en el libro el ABC de la tarea docente. *“1-El objetivo central de la evaluación es el mejoramiento y potenciación de los procesos de cambio. La evaluación es una instancia permanente de control para corregir y transformar las tareas de gestionar, enseñar y aprender. La evaluación no sirve si tiende a reafirmar lo que ya existe. Se evalúa para cambiar, no para identificar a los que no se adaptan a lo que la escuela y la docente proponen. 2- La evaluación es un juicio público que provoca efectos en las personas. Quien evalúa está comunicando un mensaje con efectos de poder; por eso debe analizar cuál es el significado y cuáles son los efectos que provoca su acción. El evaluador debe preocuparse por potenciar el carácter abierto y transformador de la evaluación: no se trata de calificar para calificar, sino de formar e informar a las personas (padres, alumnos, colegas, directivos) sobre los mejores modos de potenciar el aprendizaje del aprendiz y de enriquecer la enseñanza. La “devolución” o el “informe de evaluación” es parte del proceso formativo”* (Silvina Givirtz y Mariano Palamidessi, pág. 260,2006)

Atendiendo a esta visión de la evaluación es que incluimos a lo largo de la unidad distintas evaluaciones formativas para mejorar y potenciar los procesos de cambio y para acompañar a los alumnos en su proceso de aprendizaje. Con esto pretendemos informarnos un poco más acerca de lo que los alumnos aprendieron o no en nuestras clases y así retroalimentar el proceso de enseñanza. Además intentamos que el momento de la evaluación calificadora sea en cierta manera despojado de esa connotación negativa que sobre ella recae, haciéndola lo más amena posible y destacando fundamentalmente que ese era también una instancia de aprendizaje.

Guion conjetural

Los objetivos de nuestras clases serán:

Objetivos específicos:

- Lograr que los alumnos interioricen distintas propiedades del magnetismo tales como: que hay ciertos materiales que son atraídos por un imán y otros que no, que los imanes tienen dos polos, donde polos iguales se repelen, polos opuestos se atraen, y que no existe el monopolo magnético, que la Tierra se comporta como un gran imán y por eso funciona la brújula.
- Apropiarse de técnicas específicas de laboratorio: como elaborar hipótesis, desarrollar ordenadamente una experiencia, y emitir conclusiones al respecto.
- Que los estudiantes valoren sus propias ideas y las consideren importantes para el resto del grupo.
- Que los estudiantes respeten las ideas de sus compañeros y las tengan en cuenta a la hora de formular ideas propias.
- Realizar actividades que se encuentren históricamente contextualizadas dentro de los temas vistos. Ver como el magnetismo repercutió en la historia y como el mismo puede ser explotado en la actualidad trabajando con distintos aparatos tecnológicos que lo utilicen.
- Realizar actividades que relacionen los contenidos vistos con aplicaciones tecnológicas actuales. Y así fomentar una visión aplicable del conocimiento científico, relacionado con la vida cotidiana.

Objetivos generales:

- Abordar situaciones problemáticas desde la de la actividad científica, es decir tratar un problema o situación que se desconoce y realizar distintas

experiencias, para sacar conclusiones de las mismas y lograr elaborar una respuesta para el problema inicial.

- Desarrollar la habilidad para el planteo de hipótesis, el arribo a conclusiones y para realizar inferencias.
- Fomentar competencias en lo que respecta a la recolección y organización de la información, así como también para comunicar e interpretar observaciones.
- Motivar a través de la estimulación del interés y/o la diversión.
- Valorar la función que cumplen los experimentos y las observaciones en el desarrollo de las teorías
- Fomentar el trabajo en equipo y la idea de actividad científica como una actividad grupal.
- Impulsar una visión histórica y contextualizada de la ciencia.
- Promover el uso de nuevas tecnologías y la relación entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente.
- Tomar conciencia de la magnitud de los cambios que se originaron en la vida de la humanidad gracias a la utilización de la brújula.
- Entender que el magnetismo sigue teniendo un gran impacto en nuestras vidas y que existen múltiples aplicaciones tecnológicas del mismo en la actualidad y muchas otras que aún no han sido explotadas.

Primera clase

La clase comenzará con un saludo a los alumnos, una nueva presentación de nuestra parte, en la que les comentaremos que durante el próximo mes trabajaremos juntos. Se prevé que al ser la primera clase se demorará un poco más de lo habitual en la presentación y el saludo inicial, porque los alumnos quizás estén un poco alborotados por este cambio de docente y porque es la primer semana luego de las vacaciones de invierno y estén aún adaptándose nuevamente a la rutina escolar.

Luego de esto se comentará que para comenzar a ver el “tema nuevo” leeremos un cuento.

Primera actividad: cuento.

Actividad I: Leamos atentamente el siguiente cuento

De navegantes y agujas

Había una vez, un capitán llamado Espinoza que tenía un gran navío. Era un hombre fuerte, justo y honesto, por lo que era muy apreciado por toda su tripulación.



Marchaba el año 1535 y hacía 13 años que navegaba. Una hermosa tarde soleada, estaba en cubierta, observando el mar calmo que lo rodeaba, y hacia todo lugar que mirase veía siempre el mismo paisaje, un mar esmeralda y un cielo azul. Entonces pensó: “¿Cómo se habrán guiado, los navegantes hace miles de años, en los viajes si no tenían brújulas? Ya que al mirar el paisaje se ve todo igual. ¡Que complicado!”

Decidió, entonces, preguntarle a un anciano y sabio marinero que lo acompañaba en el viaje, el alférez García.

-¡Hey García! Escúcheme un momentito, usted que es un viejo lobo de mar, ¿sabe cómo se guiaban antes los marineros si no existía la brújula?

García, luego de pegarle una pitada a su pipa, contestó:

-Fácil Capitán, lo hacían guiándose por la posición del sol, sale del Este y se pone en el

Oeste

-Ah!!! Claro!!!

Pero luego de unos segundos empezó a fruncir el ceño, con cara pensativa y preguntó:

-¿Y si era de noche?



García le sonrió de nuevo, adoraba tener todas las respuestas, y contestó:

-Elemental mi querido capitán, desde hace ya muchísimos años se sabe que las estrellas del cielo pueden también utilizarse como guía.

-Ah!!! Claro, cla...-pero antes de terminar de decirlo volvió a fruncir el ceño- ¿Y si estaba nublado?

García se sorprendió de la pregunta, lo miró, y de repente, se le empezó a fruncir el ceño a él también.

-No lo sé capitán y eso es grave, ya que por lo general conozco todas las respuestas a sus preguntas. ¡Este asunto no puede quedarse así! Apenas toquemos puerto en alguna ciudad nos dirigiremos inmediatamente al sitio en donde se encuentran guardadas todas las preguntas y respuestas que ha tenido la humanidad hasta ahora.

-¿Cuál es ese mágico lugar amigo mío? -preguntó el capitán intrigado.

-¡¡La biblioteca!!

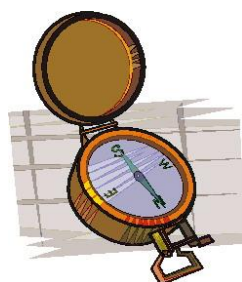
Y así fue, que cuando tocaron puerto, luego de hacer algunas averiguaciones, llegaron a la biblioteca del lugar. Era un edificio antiguo, cuyas paredes habían sido ya un poco carcomidas por la sal proveniente del mar.

Con ansias comenzaron la investigación. Luego de un rato de búsqueda, García se topó con un viejo libro de hojas amarillentas y lomo de cuero, en el que había distintos mapas con rutas de navegación. Tras analizar unas horas estos mapas y leer algunos párrafos del libro, el alférez, llegó a una conclusión: "...En la antigüedad se practicaba la navegación costera (es decir, navegaban cerca de las costas para poder guiarse viéndola), pero fue la brújula la que permitió los viajes por alta mar, pudiéndose llegar desde Europa hasta África y América..."

Después de discutir la explicación planteada por García, ambos rieron muy contentos, por la respuesta tan sencilla, pero que no se les había ocurrido.

Felices, por el éxito de la investigación salieron de la biblioteca... Pero, cuando estaban a punto de estrecharse la mano, la cara del capitán se transformó de nuevo, frunció el ceño y se quedó inmobilizado con la mirada perdida. García sabía que eso significaba que aún había una pregunta que todavía no había sido respondida. Entonces el capitán lo miró directo a los ojos y le dijo:

-Descubrimos cómo se guiaban los marinos de antes, pero aún no sabemos ¡¿cómo nos guiamos nosotros?!



-¿Cómo que no hombre? ¡Desde un principio dijimos que los marineros ahora nos guiamos gracias a la brújula!

El capitán, notando que García no entendía la naturaleza de su inquietud y que no se daba cuenta que lo que tenía ante sus narices era otro gran misterio, dijo:

- Pero...¿Qué es una brújula? ¿Cómo funciona?

García, lo miró sorprendido, se dio cuenta que no tiene idea de cómo funcionaba, y que si no lo averiguaban, la duda los iba a torturar por días. Así que mirándolo con una sonrisa cómplice en el rostro, le hizo un ademán y entraron nuevamente a la biblioteca.

La idea es que el cuento nos sirva como introducción al tema y como problema disparador para sembrar la inquietud a los alumnos acerca de cómo funciona la brújula (cabe aclarar que este interrogante será respondido recién en la segunda clase, luego de realizar varias experiencias y conocer ciertas cuestiones fundamentales sobre el magnetismo).

También el cuento, si bien es ficticio, contiene partes de la historia sobre navegación que sí son reales y nos ayudarán a hablar sobre la relevancia histórica de la utilización de la brújula.

Además en el cuento se menciona, distintas partes centrales que se llevan a cabo en un proceso de investigación. Como lo que pretendemos en la unidad es que los alumnos investiguen, analicen, formulen hipótesis y saquen conclusiones, aprovechamos esta ocasión para mencionar algunas de ellas.

Para trabajar preguntaremos quién quiere leer e iremos cambiando de lector por cada párrafo para asegurarnos que varios participen y que todos estén prestando atención a la lectura.

Al ser un curso poco participativo por lo que puede que sea necesario que nosotras vayamos designando a los lectores aunque no se ofrezcan y si se niegan a leerlo hacerlo nosotras mismas. Luego de la lectura se les preguntará a los alumnos que entendieron del texto y que no (si es necesario se realizará una nueva lectura).

Como el objetivo nuestro no es detenernos sobre la interpretación de la lectura sino concentrarlos en el interrogante de cómo funciona la brújula, si vemos que todos han entendido más o menos el texto y les ha surgido esa inquietud avanzaremos sobre la siguiente actividad

Cabe aclarar que esta actividad fue seleccionada a raíz de una clase de lengua observada en primer año A en la cual vimos que los estudiantes se mostraban muy interesados en la lectura de cuentos. Y como además, se reclama que los alumnos deben ejercitar la lectura (debido al bajo rendimiento) nos pareció importante que no solo en lengua, sino también en otras materias, fuese fomentada esta actividad.

Segunda actividad: Elaboración de hipótesis.

Actividad 2: Y ustedes ¿qué piensan que es la brújula? ¿Cómo creen que funciona?

Esta actividad tiene por objeto evaluar ideas previas sobre el tema, empezar a pensar sobre cuestiones relacionadas con el magnetismo (aunque no mencionaremos en este punto que el funcionamiento de la brújula tenga algo que ver con esto, ya que esperamos que durante estas dos clases las actividades vayan guiando a los alumnos para que ellos mismos lleguen a esta conclusión)

Para esto, les pediremos que contesten las preguntas que se encuentran abajo del cuento. Los alumnos escribirán en sus carpetas (individualmente) las respuestas a por qué creen que funciona la brújula y como. Luego de esto se hará una puesta en común de las distintas ideas y la profesora irá escribiendo en el pizarrón un listado de ellas. Este listado también será escrito por los alumnos y se les explicará que luego volveremos a trabajar con estas hipótesis. Hay que resaltar que por el momento ninguna respuesta es correcta o errada.

Esperamos no obtener la respuesta de que la brújula se orienta gracias a que la Tierra tiene un campo magnético, de obtenerla, la trataremos igual que las demás respuestas, sin tomarla ni como correcta ni como errónea.

Puede ocurrir que los alumnos nos digan cosas como: porque las fabrican así, igual que los relojes. Pero creemos que las respuestas pueden ser variadas ya que los alumnos no han visto nada de magnetismo hasta entonces puede que lo relacionen con cuestiones totalmente desvinculadas con el tema. Volveremos sobre ellas en la segunda clase. Si alguna de estas preconcepciones es muy fuerte y se repite en varios casos puede verse de realizar alguna otra experiencia que nos ayude a aclararla, por ej: en el caso de la preconcepción mencionada, podríamos hacer que fabriquen una brújula, haciendo flotar una aguja sobre una hoja de papel en un cuenco con agua, ahí se ve que no hay ningún mecanismo que haga que la aguja se oriente (por ahora

no mencionaremos mas al respecto porque para eso debemos conocer primero las respuestas reales de nuestros alumnos)

Tanto en esta actividad como en las otras que incluyan una puesta en común o un debate debemos cuidar que la discusión no lleve a los alumnos a gritar alborotadamente, que la participación sea controlada y homogénea es decir que no participe más cierto sector de la clase que otro. Es probable que en este curso cueste un poco que los alumnos participen, por eso hay que tratar de lograr que haya un clima ameno en el que sientan q sus respuestas no van a ser juzgadas por nadie y si es necesario ir nombrándolos para que respondan, sino quieren leer la respuesta podemos ofrecerle que pasen a escribirla en el pizarrón (parece que eso los intimida menos).

- - - - -

Luego de esta actividad la profesora expondrá que para responder a estas preguntas debemos conocer un poco más sobre el tema y para ello vamos a realizar distintas experiencias que nos ayudarán un poco más a entender qué está pasando.

Para esto los alumnos trabajarán en grupos de 4 o 5 integrantes. Nosotras les entregaremos una fotocopia con las actividades y los distintos materiales que se utilizaran en las mismas. Todos registrarán en sus carpetas las respuestas a las actividades y habrá un secretario por grupo que será el encargado de escribir las respuestas de forma prolija para entregárnosla después así nosotras utilizamos esto como evaluación formativa.

Mientras los alumnos realizan las experiencias la profesora recorrerá el aula verificando que todos los grupos trabajen pero intentará no responder a las preguntas específicas de los estudiantes. Ya que la idea es fomentar la discusión entre los alumnos y que estos elaboren conclusiones, hecho que no ocurrirá si nosotras les proveemos de las respuestas; si vemos que es necesario encaminar la discusión podríamos realizar algunas preguntas orientadoras.

Antes de realizar cada experiencia, en la guía de actividades se les preguntará a los alumnos que esperan que ocurra y por qué creen que pasa. Luego de realizar la experiencia deberán escribir lo observado, intentar explicar el fenómeno, comparar con la respuesta anterior y si es posible sacar alguna conclusión al respecto. Todas estas respuestas serán discutidas y elaboradas en grupo.

Notamos en ambos cursos que cuando se les pide a los alumnos que digan qué creen que es cierto fenómeno o qué creen que pasará si... (actividades para conocer sus ideas previas), ellos tratan de buscar la respuesta correcta (no de escribir lo que realmente piensan al respecto) y obtener alguna validación de la misma por parte de la profesora. Por lo tanto, si lo que queremos es fomentar la discusión entre los alumnos sobre estas ideas previas, debemos tener mucho cuidado en no validar o desmentir ninguna respuesta en esta instancia. Y si vienen a nosotras con una pregunta de este tipo, devolver esa pregunta al grupo, diciendo por ejemplo: ¿y qué piensan tus compañeros al respecto?

El por qué elegimos esta forma de trabajo (áulico de laboratorio) está fundamentado en las observaciones realizadas en primer año B en una clase de laboratorio. En la cual vimos que los alumnos respondían muy bien a esta forma de trabajo y se mostraban muy interesados en los experimentos.

El trabajo constará de un conjunto de experiencias que se harán en grupo. Cada grupo debe tener un secretario que se encargará de escribir todas las respuestas para entregarlas a la docente al final de la clase. Las actividades se responderán en forma grupal así que se deberán charlar las respuestas con los compañeros antes de escribir. Si existen varias opiniones, se anotarán todas. Deben tratar respetuosamente a sus compañeros, no juzgar de mala forma sus opiniones y cuidar los materiales utilizados.

Tercera actividad: Experiencia 1

Experiencia I:

Previas al experimento, responder:

¿Qué crees que sucederá si acercamos a un imán que se encuentra colgado un pedazo de madera?

distintos metales (hierro, aluminio, plata, bronce, cobre)?

plástico?

¿Por qué piensas eso?

Experimento: Acerca a un imán que se encuentra suspendido los distintos materiales (madera, plástico, metales) tan cerca como quieras, pero sin tocarlo.

Responde:

¿Qué sucedió cuando acerque cada material al imán (describe cada caso por separado, es decir, madera, plástico, etc)?

¿Por qué crees que pasó?

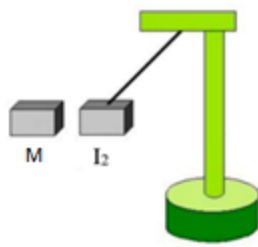


Figura 1: esquema experiencia 1. Se ve en la imagen un pie del que cuelga un imán al que se acercan distintos materiales

Esta experiencia consiste en acercar distintos materiales (metales, plásticos, corcho, madera) a un imán que se encuentra suspendido.

El objetivo es que los alumnos primero, identifiquen que hay ciertos materiales que son atraídos por un imán y otros que no y que vean cuales son estos.

Esperamos que los estudiantes ya hayan tenido aunque sea un mínimo contacto con los imanes y suponemos que sabrán que los plásticos y maderas no son atraídos por estos. Pero es natural que exista la preconcepción de que todos los metales sí son atraídos, para esto es que les ofreceremos distintos metales como cobre, hierro, plata, bronce; para que al realizar la experiencia noten que esto que había predicho no era correcto y así ellos mismos reformular su afirmación. De hecho es por eso que decidimos realizar esta experiencia.

El hecho de que el imán esté colgado facilita que todos los miembros del grupo vean la interacción entre los materiales y el mismo. También hace más difícil caer en la preconcepción de que la fuerza actúa sólo sobre el material y no sobre el imán (no

hay acción y reacción). Esto podría ser luego retomado por la profesora en la unidad siguiente sobre fuerzas.

Esta actividad fue inspirada en la propuesta por Shitu, Jorge en su artículo: Experimentos sencillos en magnetismo con materiales de bajo costo: desarrollo de modelos y terminología a partir de las observaciones (2014). En el que se presenta una actividad similar para trabajar sobre la preconcepción de que todos los metales son atraídos por un imán.

Cuarta actividad: Experiencia 2

Experiencia 2:

Previas al experimento, responder:

¿Qué crees que sucederá si acercamos dos imanes que se encuentran suspendidos? Y si damos vuelta uno de los imanes de forma tal que quede en el soporte igual que antes pero que la cara que se acerque al otro imán sea la opuesta a la de antes ¿Qué piensas que pasará? ¿Será el mismo efecto? ¿Por qué piensas eso?

Experimento: Acerca entre sí dos imanes que se encuentran suspendidos. Luego rota uno de los imanes (si no se entiende cómo hacerlo consulta a la docente) y vuelve a acercarlo al otro imán.

Responde:

¿Qué sucedió cuando acercamos por primera vez los imanes?

Cuando rotamos uno de los imanes y los acercamos de vuelta ¿Qué fue lo que pasó?

¿Los efectos fueron iguales?

¿Por qué crees que pasó?



Figura 2: esquema experiencia 2. Se ve en la imagen dos pies de los que cuelgan imanes. Que se acercan o alejan dependiendo del modo en el que están orientados.

Esta experiencia consiste en acercar dos imanes que están suspendidos rígidamente (mediante un alambre).

Y tiene por objeto que los alumnos noten las interacciones de atracción y repulsión entre los polos de un imán y se aproximen a la noción de polos.

Como los alumnos ya realizaron una experiencia en la que vieron que hay ciertos materiales que son atraídos y otros que no, puede que al momento de predecir qué pasará opten por alguna de estas dos opciones, es decir, que digan que el imán será atraído o que nada pasara. La idea es que luego de realizar esta experiencia esto se clarifique y que puedan identificar que si colocan los imanes de una determinada forma estos se atraerán o repelerán.

Quinta actividad: Experiencia 3

Experiencia 3:

Previas al experimento, responder:

¿Qué crees que sucederá si realizamos las mismas experiencias (la 1 y 2) que antes pero sin colgar los imanes (es decir apoyándolos en una mesa o sosteniéndolos con las manos)? ¿Será el mismo efecto? ¿Por qué piensas eso?

Experimento: Realizar nuevamente las experiencias 1 y 2 pero esta vez sin colgar los imanes. Para eso primero pueden acercar los imanes y materiales con sus manos y después apoyarlos en la mesa e ir empujándolos para que se acerquen.

Responde:

¿Qué sucedió cuando realizamos la experiencia uno pero acercando el imán y los materiales con las manos?

¿Qué sucedió cuando realizamos la experiencia dos pero acercando los imanes con las manos?

¿Qué sucedió cuando realizamos la experiencia uno pero apoyando el imán en una mesa y empujando los materiales para que se acerquen?

¿Qué sucedió cuando realizamos la experiencia dos pero apoyando los imanes en una mesa y empujándolos para que se acerquen?

¿Los efectos fueron iguales?

¿Por qué crees que pasó?

¿Qué tiene similar y que diferente esta experiencia de las anteriores?

¿Por qué crees que realizamos las experiencias de estas dos formas?

¿Puedes relacionarlo con algún tema que hayan visto antes?

En esta oportunidad les pediremos a los alumnos que realicen las mismas experiencias que antes pero sin colgar los imanes.

Luego de las experiencias realizadas es posible que los alumnos piensen que estas sólo funcionan si los imanes están colgando; para “refinar” esas ideas es que incluimos esta actividad. En la que los alumnos al momento de predecir qué ocurrirá pueden caer en esta idea, pero esperamos que la experiencia les muestre lo contrario.

La pregunta de ¿que tiene similar y que diferente esta experiencia de las anteriores? y ¿por qué creen que realizamos las experiencias de estas dos formas? apunta a que ellos comiencen a pensar sobre que lo que se ve disminuido en las primeras configuraciones experimentales es el rozamiento ya que han visto este tema anteriormente en la unidad de energía. Es probable que los alumnos no lleguen a esta conclusión tan directamente, para eso nosotras podemos ayudarlos con otras preguntas orientadoras. Si de todas formas no se logra, esperamos que luego en la puesta en común, las discusiones entre ellos mismos hagan que arriben a esta conclusión.

Sexta actividad: Experiencia 4

Experiencia 4:

Previas al experimento, responder:

¿Qué crees que sucederá si partimos un imán en varias partes y realizamos nuevamente la experiencia dos? ¿Seguirán funcionando igual? ¿Qué tendrán de distintos estos pequeños trozos de imán del original? ¿Por qué piensas eso?

Experimento: Tomar uno de los imanes en flexibles y partirlo primero a la mitad y con ellos realizar nuevamente la experiencia dos. Volver a partir el imán en tantas partes como quieran y repetir el procedimiento anterior.

Responde:

¿Qué sucedió cuando realizamos la experiencia con el imán partido en la mitad? ¿Ambas partes se comportaban de la misma manera? ¿Observaron alguna similitud o diferencia con la primera vez que la hicieron?

¿Qué sucedió cuando realizamos la experiencia con el imán partido en varias partes? ¿Todas las partes del imán se comportaban de la misma forma? ¿Observaron alguna similitud o diferencia con la primera vez que la hicieron?

¿Los efectos fueron iguales en esta experiencia que en las anteriores? ¿Qué cambio?

¿Por qué crees que pasó?

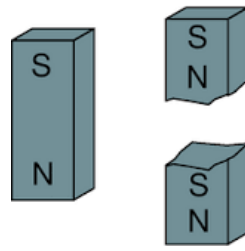


Figura 3: esquema experiencia 4. Se ve en la imagen un imán que es cortado y forma otros dos.

Esta experiencia consiste en partir imanes (flexibles de heladera), varias veces si es necesario, y realizar las mismas experiencias que antes (no hace falta que cuelguen los imanes).

Una de las preconcepciones sobre magnetismo es pensar en que existe un monopolio magnético. Si esto fuera cierto yo podría al partir un imán obtener uno con una polaridad y otro con otra.

Cómo es posible, que luego de las experiencias anteriores, los alumnos piensen esto, es que decidimos incluir esta actividad. Al momento de predecir que pasará puede que los chicos caigan en la preconcepción, pero luego de realizar la experiencia creemos que ellos notaran que hay algo que no cuadra en su explicación (de no ser así deberemos realizar alguna pregunta que los haga “pisar el palito”). Esperamos que las discusiones con sus compañeros de grupo y con los demás grupos al momento de la puesta en común ayuden a clarificar esta idea. Aunque entendemos que es un concepto difícil de imaginar. Se podrá dar algún ejemplo que ayude a ver que no es la única situación donde aparece esta característica, por ejemplo: si cortamos una rodaja de algo tendremos dos caras, y a esa rodaja la volvemos a cortar volveremos a tener dos caras, como nos pasó con los imanes, esto es fácil de imaginar y puede llegar a ayudar a ir acercándose a esta idea de la no existencia del monopolio magnético

Séptima actividad: Puesta en común y Formalización del contenido

Cuando todos los grupos hayan terminado las actividades (creemos que les tomará un módulo realizar las experiencias) se hará un puesta en común. En la misma, los distintos grupos irán diciendo lo que predijeron, observaron y discutieron sobre cada experiencia. Primero todos los grupos hablarán de la primera experiencia, después todos de la segunda y así sucesivamente. La idea es que sobre cada experiencia los grupos discutan y extraigan una conclusión. Para esto la docente guiará la discusión, tratando de que todos participen y que sobre todo se discutan las ideas que tenían los chicos antes de realizar las experiencias y que vean si esto era acorde a lo que observaron después. Es importante destacar el rol de la docente en esta instancia debe ser de mera guía de la discusión y debe tratar de no responder a las preguntas que le hagan los alumnos (por ej: está bien profe?) sino que se respondan entre ellos mismo y fundamenten su respuesta. También debe cuidar que el clima de trabajo sea el adecuado, sin que se levante mucho la voz, cuidando que la mayoría preste atención y por sobre todo poniendo mucho énfasis en que el clima de trabajo sea de mutuo respeto entre los alumnos.

Esta conclusión extraída de cada experiencia mediante el debate entre todos los alumnos, será registrada en el pizarrón (ya sea por el docente o por algún alumno voluntario) y en la carpeta de los chicos.

Lo que queremos que quede en limpio de las experiencias es:

- Que hay determinados materiales que son atraídos por los imanes y otros que no (en especial que no todos los metales son atraídos por los imanes)
- Que los imanes poseen ciertas regiones que se atraen entre sí y otras que se repelen
- Que esta atracción y repulsión se nota sin importar la configuración en la que pongamos los imanes (colgados, apoyados, sosteniéndolos con las manos, etc)
- Que por más que se parta un imán las propiedades de estos siguen siendo las mismas.

Al finalizar la puesta en común la docente agregará, si es necesario, cuestiones como: “A estas regiones que se atraen las llamamos polos, ustedes vieron que si los ponemos de cierta forma se atraen y si los cambiamos de posición se repelen, los que se atraen son los polos opuestos de un imán y se repelen cuando ponemos dos polos iguales (dibujo de dos imanes atrayéndose y otro repeliéndose)” Podemos identificar, si ellos quieren, a cada polo con un color que elijan. También podemos decir que: “Vimos que cuando partimos un imán sigue funcionando igual, ¿Qué creen que significa esto en relación a lo que dijimos recién sobre los polos?” Lo que nos interesa es que resalten el hecho de que los imanes siguen conservando sus dos polos. Estas conclusiones también serán anotadas en el pizarrón y registradas por los alumnos en sus carpetas. Habrá que motivarlos e invitarlos a discutir, realizando que nadie va juzgará a nadie por las respuestas que den y que la participación en clase es muy importante y será tenida en cuenta en la nota.

Octava actividad: Evaluación formativa

Actividad 8:

Utilizando lo que vimos en la clase de hoy, responde a los siguientes problemas fundamentando lo más que puedas tus respuestas.

La compañía de enlatados “La arvejita”, ha tomado conciencia de lo importante que es para el planeta el reciclaje. Por lo que han decidido largar una línea de eco latas fabricadas con material reciclado. En la ciudad en donde está instalada esta fábrica ya hay recolección de residuos diferenciada, es decir se colocan en lugares diferentes los residuos húmedos (cáscara de verduras, pañales, etc) de los secos (metales, vidrios, cartones, papeles, telgopor, etc). Por lo que resulta más fácil el trabajo, pero de todas formas tienen que separar las latas y hierro del resto de los materiales que ellos no necesitan. Luego de lo visto hoy en clase, ¿se te ocurre algún método para separarlos y ayudar a la planta?



Ariel está de vacaciones con su familia en una isla del Caribe y ha escuchado muchas historias de piratas que desembarcaron en ese lugar. En particular el gran pirata Sandocon que estuvo en la isla y se decía que él poseía el tesoro más grande que jamás se había visto. Ariel muy entusiasmado y convencido de que Sandocon enterró su tesoro en allí decide

buscarlo. Para esto diseña un dispositivo bastante parecido a una aspiradora que tiene un potentísimo imán debajo. Y piensa: "Pasearé este aparato por toda la playa y cuando esté encima del tesoro el oro y la plata harán que el imán se quede pegado en la arena entonces sabré que ahí tengo que cavar para encontrarlo y seré muy pero muy rico!!"

¿Crees que el detector de tesoros de Ariel funcione? ¿Por qué?

Observa en los siguientes gráficos dos situaciones distintas en las que se utiliza la misma expresión. ¿Está bien utilizada? ¿Qué quieren decir en cada caso? ¿Tienen sentido físico las expresiones? Justifica tu respuesta.



Esta actividad tiene por objeto verificar si los alumnos han entendido realmente lo discutido en clase y ver si pueden ponerlo en práctica. Por esto se desarrollará de manera individual, porque muchas veces no hablarán todos los integrantes del grupo por más que lo intentemos, u otras veces uno piensa que entendió una idea pero a la hora de aplicarla sin el apoyo de otros se le complica.

En ella se pretende que los alumnos utilicen lo aprendido sobre los materiales que son atraídos y los que no y la atracción o repulsión que hay entre los polos de un imán.

A esta actividad también la utilizaremos como evaluación formativa y nos la llevaremos para corregir. Será devuelta la clase siguiente a los alumnos, no se les pondrá nota numérica, sino conceptual, pero nosotras sí registraremos si hicieron o no la actividad y si hay algún error conceptual o no. Así si notamos que queda algún cabo suelto, podremos la clase siguiente retomar el tema y realizar alguna actividad para aclararlo.

Es importante al final de esta clase resaltar las cosas que aprendimos sobre los imanes y sus propiedades. Pero también remarcar que aún hay un interrogante que no ha sido respondido (el del cuento) y que sobre este seguiremos trabajando la clase siguiente.

Si queda tiempo podríamos hablar sobre las aplicaciones que ellos conocen que tienen los imanes esto nos da pie para la última actividad de la próxima clase y nos sirve para reflexionar sobre la utilidad de estos materiales y lo poco que conocemos de ellos. Ya que esperamos que los alumnos nos contesten que sirven para pegar papeles en la heladera o algo similar usando su propiedad de atracción a los ferromagnéticos.

Segunda clase

La clase comenzará con el saludo tradicional a los chicos, que también servirá para el ordenamiento del curso, en caso de estar demasiados distraídos o dispersos.

Actividad 1: Revisión (evaluación formativa)

Luego de saludar, se devolverán las hojas corregidas la clase anterior.

Con la orientación del docente, los estudiantes recuperarán distintas ideas que fueron discutidas la clase anterior. Esta actividad también servirá como evaluación formativa ya que nos brinda la posibilidad de ver que ideas están siendo manejadas por los alumnos y las dudas que quedaron respecto a los temas vistos. En esta instancia se preguntará qué recuerdan que vimos e hicimos la clase pasada, en caso de que no respondan las propiedades de los imanes, se harán preguntas sobre que vieron en las experiencias, a qué conclusión habían llegado. Esas cosas serán anotadas en el pizarrón, en un costado del mismo, así quedan visualizadas por todos durante el transcurso de la jornada, de ser posible. Lo que se deberá tener en cuenta, es que la participación sea múltiple, no polarizada a los alumnos que siempre participan, esto se podría lograr interviniendo, si es necesario y preguntar a algún alumno, o indicar que respondan de un cierto sector determinado del aula que esté muy callado. Por otro lado, en lo posible no se dirá si es correcto o no, sino que previa anotación en el pizarrón se le preguntará al resto del curso si está de acuerdo, y se les pedirá que fundamenten su respuesta. La idea es que lo anotado haya quedado consensuado, y claro, en la mayoría.

Se tendrá en cuenta se haya visto en los trabajos que nos llevamos para corregir en la realización de las actividades de esta clase, readecuándolas a las dudas e inquietudes de los estudiantes.

Para realizar las actividades de esta clase se dividirá al curso en grupos, como se trabajó en la clase anterior, teniendo en cuenta que si alguno no estaba presente, se lo agregará a algún grupo con menos cantidad de integrantes. Esto llevará unos minutos, se tratará de que se haga rápido en el menor desorden posible. Luego se les entregarán las actividades y se les pedirá que las peguen en una hoja para evitar que se pierdan, esto es una forma tradicional que tiene la docente de la materia en trabajar.

Se dará las indicaciones de trabajo, donde es necesario que quede claro, que previo a realizar cada experiencia, se debe poner por escrito las predicciones sobre la misma. Que lo importante es que escriban lo que se piensa que no busquen “acertar” la respuesta correcta. Repetir que se trabajará como la clase anterior, todos escribirán las respuestas de las consignas y que un secretario por grupo será el encargado de entregar una hoja en representación de lo hecho por el grupo.

Luego, se les pedirá que comiencen a leer la primera actividad y a escribir lo que creen que sucederá. Mientras tanto, se irá repartiendo el material para realizar las experiencias, a su vez será motivo para ir viendo que se esté trabajando sobre la consigna, en caso de que surjan dudas se irán respondiendo.

Leerán la primera actividad, y comenzarán a trabajar

El trabajo constará de un conjunto de experiencias que se harán en grupo. El grupo debe leer atentamente las actividades, completas antes de comenzar a trabajar. Luego, responderán en forma grupal así que se deberá charlarlo con los compañeros, antes de escribir, si existen varias opiniones, se anotarán todas, no hace falta decir quien la dijo. Luego se realizarán las experiencias. Y por último se responderán las consignas para tratar de llegar a una conclusión. Cualquier duda deberán consultar al docente.

Deberán tratar al material con cuidado

Actividad 2: Experiencia 1

Actividad 2: Experiencia 1

Previas al experimento, responder:

Si se acerca un imán a una brújula (quieta) ¿Qué crees que sucederá? Y si se acerca la brújula al imán (quieto) ¿Qué piensas que sucederá? ¿Será el mismo efecto? ¿Por qué piensas eso?

Experimento: Coloca sobre la mesa la brújula, y acercar el imán tan cerca como quieras, pero sin tocar. Luego, deja el imán sobre la mesa, y acerca la brújula tan cerca como quieras sin tocar al imán.

Responde:

¿Qué sucedió cuando se acercó la brújula al imán? ¿Y cuando se movió la brújula?

¿Qué sucedió cuando se hizo lo contrario?

¿Los efectos fueron iguales?

¿Por qué crees que pasó?



Figura 4: esquema experiencia 1. Se ve en la imagen una brújula a la que se le acerca un imán.

El objetivo de esta actividad es que los alumnos comiencen a relacionar los imanes con la brújula. Para esto queremos que noten que la aguja de la misma se inclina en presencia de un imán cercano.

Se cree que antes las preguntas previas, podrán pensar que no le sucede nada a la brújula, o tal vez, alguno ya haya experimentado con algo similar a modo de juego y recuerde que la aguja se mueve. Tal vez surja que la aguja se alejará. Respecto a que se pregunte el caso contrario, es para ver si ellos tienen alguna idea previa que genera alguna contradicción al realizar el experimento de forma opuesta, lo que se trata es de cubrir con todas las posibles dudas sobre este fenómeno.

Lo que se quiere conseguir con las actividades previas a los experimentos, es lograr el diálogo en el grupo, que comenten entre sí los fundamentos de sus respuestas. Y siendo un grupo chico, se cree que será más fácil la participación de todos los integrantes.

La docente deberá verificar que esto vaya sucediendo, haciendo énfasis en que el objetivo es el diálogo y discusión de ideas y no el tratar de obtener la respuesta correcta (porque esto fue muy notable en las clases observadas en ambos cursos). Por

otra parte, la intervención docente estará concentrada en que no haya excesos en la discusión convirtiéndose en pelea.

Luego se realizará la experiencia, que pueden repetir, ya que son simples y rápidas. Inmediatamente después de la misma, se tienen que escribir las conclusiones, que constan de tres partes, un breve relato de lo que sucedió, y la confrontación con las ideas propuestas previamente y, por último, una propuesta de explicación de lo sucedido. Es en este punto, donde se cree que está la riqueza de la actividad y es donde podrían surgir conflictos entre lo que se creía y lo que sucedió. Lo que deseamos, es que si aparece el conflicto, sea charlado por el grupo, y entre todos logren formular alguna hipótesis consensuada de que está sucediendo. Esperando que usen las herramientas dadas en la clase anterior sobre las propiedades de los imanes. La docente podrá intervenir agregando alguna pregunta, para que reflexionen, en caso de ser necesario.

Actividad 3: Experiencia 2

Actividad 3: Experiencia 2:

Previa a la experiencia, responder: ¿La aguja de la brújula cambiará de posición si movemos la brújula alrededor del imán?

Experimento: Dejar apoyado el imán sobre la mesa, colocar la brújula cerca del imán. Tomar una hoja y sobre esta hacer el dibujo del imán, e ir colocando, con color, una flecha que represente como apunta la brújula. Luego mover la brújula un poco y repetir el procedimiento, hasta haber dado toda la vuelta al imán. Por lo menos, en 8 posiciones distintas.

Responder:

¿Qué sucedió? ¿El dibujo quedó parecido a lo que se esperaba? ¿Por qué crees que quedó así?

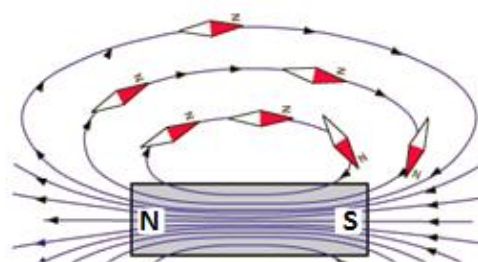


Figura 5: esquema experiencia 2. Se ve en la imagen dos pies de los que cuelgan imanes. Que se acercan o alejan dependiendo del modo en el que están orientados.

El objetivo de esta experiencia es profundizar acerca de la direccionalidad del campo magnético que genera un imán. Y también trabajar la idea de la brújula como “detectora” de campo magnético, y relacionar la orientación de la misma con la del polo utilizando la experiencia siguiente.

Por eso la actividad consiste en dibujar las distintas inclinaciones de la brújula cuando se acerca a un imán. Para que vean que el campo magnético orienta de cierto modo los elementos ferromagnéticos, en este caso la brújula.

Seguramente la respuesta sobre el cambio de posición de la aguja no será difícil, si en la experiencia anterior, jugaron con el imán y la brújula, entonces es probable que lo hayan visto. Pero si no fue así, es posible que respondan cosas como por ej: que la brújula siempre apuntará hacia donde señala el imán, o que se moverá un poco pero después volverá a la posición inicial (pensando que el magnetismo no tiene la suficiente fuerza para mover tanto a la aguja) o tal vez digan que no se moverá, si es que en la experiencia anterior no lograron comprender en profundidad de que la aguja de la brújula se mueve con el imán.

Creemos que generará sorpresa, y hasta dudas sobre que hay en el imán. Esperamos que las dudas se discutan en grupo, o por lo menos se comenten. Creemos que las líneas de campo magnéticos son complicadas de entender, por eso dedicamos los dos próximos experimentos a reforzar y profundizar el tema. Aunque nuestras pretensiones es que se comprenda que eso invisible tiene una dirección, y que es siempre apuntando a lo que más adelante llamaremos polo norte.

Actividad 4: Experiencia 3

Actividad 4: Experiencia 3:

Previas al experimento, responder: Cuando esparcimos las limaduras de hierro sobre la cartulina (cartón) y pasemos un imán por debajo del mismo ¿Qué piensas que sucederá? Justifica tu respuesta

Experimento: Coloca un poco de limadura de hierro sobre la cartulina, una fina capa, y trata de distribuirla por toda la superficie. Luego toma el imán, y colócalo en algún lugar fijo debajo de la cartulina, y observa lo que sucede. Si deseas, vuélvelo a hacer apoyando el imán en otro lugar.

Responder:

¿Qué les paso a las limaduras de hierro cuando se colocó el imán? ¿Por qué crees que sucede?

¿Podrías relacionar este resultado con algo de lo visto? ¿Por qué crees que se relacionan?

El objetivo de esta actividad que los alumnos “observen” de alguna manera las líneas de campo magnético. Es probable que debido a su corta edad les cueste entender cómo funciona aquello que no pueden ver. Por esto es que decidimos incluir esta experiencia para que denote la existencia real de un campo magnético rodeando los imanes. Por supuesto que no lo llamaremos con este nombre, sino que quizás se hablará de región que se ve afectada por el imán. Es una continuación del experimento anterior, que la complementa y sirve para que los alumnos comparen el dibujo que hicieron con la forma presentan las limaduras de hierro cerca de un imán.

Creemos que cuando predigan qué pasará con las limaduras de hierro, aparecerá la idea de que la cartulina pueda desvanecer al magnetismo, es decir, que es una interacción que no atraviesa superficies, o que las atenúa, tal vez haciendo alguna asociación con la luz y una pared opaca, o con el sonido que es atenuado por

paredes, ya que estos son los fenómenos con “cosas invisibles” que han experimentado en su vida más cotidiana. También creemos que algunos dirán que se moverán.

Luego de realizar el experimento, podrán surgir algunas contradicciones o preguntas, sobre si la superficie influye, o de que son esas líneas. El hecho de hacerles comparar

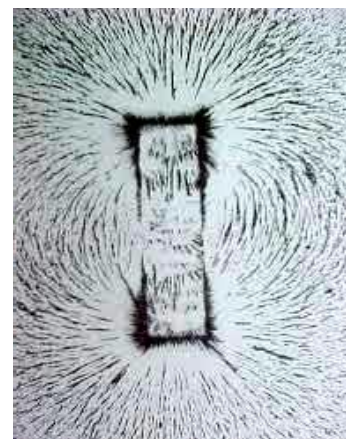


Figura 6: esquema experiencia 3. Se ve en la imagen el trazado que forman las limaduras de hierro en presencia de un imán.

con el experimento anterior, es para intentar que globalicen ambas situaciones a un mismo fenómeno. También servirá para verificar que la aguja de la brújula se comporta como una limadura de hierro, podrían pensar que ambas son del mismo material.

Actividad 5: Experiencia 4

Actividad 5: Experiencia 4:

Previas al experimento, responder: ¿Qué les sucederá a las agujas en la cercanía del imán? ¿Por qué dirías eso? ¿Es necesario que la aguja toque al imán?

Si supones que sentirá algún efecto, ¿cuál crees que se será?

Experimento: Tomar la plancha donde están las agujas atadas, y acercarla al imán e ir extendiéndola, teniendo en cuenta que no toquen al imán. Tocar alguna aguja y sacarla de su lugar y ver qué pasa, luego volverla a extender.

Responder: ¿Lo que sucedió era lo que esperabas? ¿Cómo explicarías lo que sucedió? ¿Crees que hay algún otro fenómeno que se comporta de forma parecida? ¿Por qué?

Con esta actividad pretendemos volver a la idea de direccionalidad, y de “región de acción” de un imán ahora tomada en el espacio. Es en parte una continuación de la experiencia anterior en la que los alumnos vieron las líneas de campo magnético en el plano, pero ahora queremos extender esa noción al espacio tridimensional. Esta actividad será de utilidad para refinar la idea intuitiva de que las fuerzas requieren contacto. Esto mismo se introdujo en la primera clase, y ahora se retoma.

Creemos que la experiencia sorprenderá a los alumnos, ya que a nosotras mismas nos sorprendió. Suponemos que no predecirán que la aguja quedará flotando, porque la idea de que para sostener un cuerpo es necesario tener algo que lo toque, está muy arraigada, por múltiples experiencias de la vida cotidiana que la avalan. Lo que generará sorpresa al ver que pueden flotar, tal vez alguno piense que es un truco. El hecho de que puedan sacar las agujas de su lugar, y luego volverlas a poner, hará que esta idea de truco vaya desapareciendo.

Esperamos que alguno pueda relacionarlo con lo anterior, porque creemos que están acostumbrados a buscar respuestas correctas, y eso hará que intenten hacer alguna relación. Aunque creemos que englobar todo como el mismo fenómeno será más complicado. Este es un experimento que quiere provocar controversias en el grupo. Para poner en tela de juicio lo visto en los anteriores. Para que surjan posibles preconcepciones o cosas que no se entendieron del todo o se comprendieron mal. El intercambio de opiniones, en esta actividad, será sobre todo enriquecedor.

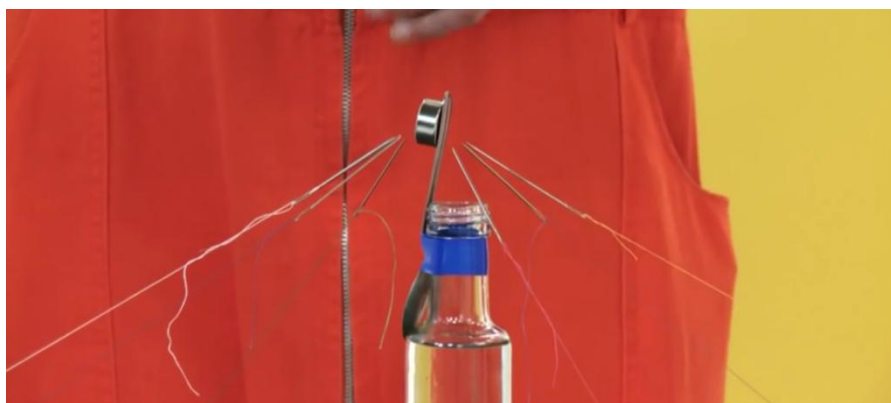


Figura 7: esquema experiencia 4. Se puede observar un imán sobre una botella con agujas suspendidas orientándose según el campo magnético.

Actividad 6: Experiencia 5

Actividad 6: Experiencia 5 (dependerá de si las brújulas lo permiten)

Previa al experimento, responder: ¿Cómo crees que responderá brújula si la movemos hacia arriba y hacia abajo, dejando el imán quieto? ¿Por qué crees que sucede esto?

Experimento: Tomar el imán, dejarlo sobre alguna superficie, y luego, en la cercanía del mismo, mover la brújula hacia arriba y hacia abajo sin tocar al imán.

Responder: ¿Qué pasó con la brújula? ¿Por qué crees que sucedió? ¿Crees que existe alguna relación con los experimentos anteriores? ¿Por qué?

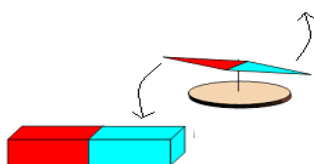


Figura 8: esquema experiencia 5. Se puede observar un imán al que se le acerca una brújula que realiza un movimiento vertical orientándose hacia el imán.

Esta actividad tiene por objetivo ver, al igual que la experiencia anterior, que el campo magnético no está solo presente en el plano, sino que está en todo el espacio. También refuerza la idea de que las brújulas detectan lo que genera el imán (campo magnético). Siempre que tengamos la chance de que la brújula se pueda mover hacia arriba y hacia abajo se realizará esta actividad.

Creemos que al momento de predecir qué creen que pasará, ya tendrán más herramientas para pensar que la brújula se moverá para seguir apuntando hacia el imán. Aunque algunos todavía podrían pensar que no se moverá, o se moverá en dirección contraria. Pero el tener que justificar las respuestas, ayudará a pensar y discutir sobre las mismas. Y al realizar el experimento verán cómo ciertas ideas cobran más sentido, y tienen justificaciones que se condicen mejor con lo que estuvieron viendo durante las clases.

Actividad 7: Experiencia 6

Actividad 7: Experiencia 6:

Previo al experimento, responder: Si no hay imanes cerca ¿para donde crees que apuntará la brújula? ¿Y si te mueves por el salón, o giras, crees que mantendrá la misma dirección? ¿Por qué?

Experimento: Ahora guardamos los imanes, y solo nos quedamos con la brújula, camina por el aula, y fíjate para donde apunta la brújula, también gira lentamente, qué pasa.

Responder:

¿Para donde apunta la brújula al moverte? ¿Por qué crees que sucedió esto?

¿Qué hacía mover la aguja de la brújula? ¿Hay a la vista alguno de esos objetos a las vista?

Observen con atención la brújula ¿Qué está marcado como referencia? ¿A qué crees que se debe? ¿Cómo relacionas esto con los experimentos anteriores?

Ahora se examinará, de a poco, el fenómeno del magnetismo terrestre. Así, que con este experimento, nos gustaría que se vea que la brújula siempre apunta hacia el mismo lugar, y que esto se debe a que hay algo, que no vemos, que lo atrae.

Suponemos que, ante las preguntas, los alumnos pueden responder que la aguja no se va a mover, o que siempre tendrá la dirección en la que nos estamos moviendo o tal vez alguno responda correctamente. Lo interesante será ver las justificaciones ante estas respuestas, y si éstas son basadas en ideas que involucran lo trabajado sobre el concepto de magnetismo durante las clases anteriores o no

Al realizar el experimento, y concluir que siempre apunta hacia el mismo lugar, surgirán dudas sobre el porqué sucede esto, suponemos que habrá algunas ideas encontradas, y también podrá haber desconcierto. Al responder, también se los guiará para que recuerden que a las brújulas las orientaban los imanes, para que la idea de que hay un imán que no vemos, pueda ir saliendo.

Al pedirles que examinen la brújula, y noten que están marcados los puntos cardinales, se busca que se pregunten el porqué de esa especial configuración. Que las aparezca la duda e intenten encontrar alguna relación entre el planeta y sus polos y el imán. En este caso, será conveniente intervenir lo menos posible, para no influir en las respuestas.

Actividad 8: Puesta en común

De forma similar a la clase anterior, se procederá a leer las conclusiones de cada grupo, se las escribirá en el pizarrón y si hay discrepancias se pedirá que se justifiquen las respuestas, y ver si el resto del curso está de acuerdo. La docente tratará de ser solo una mediadora, y en caso de presentarse algún conflicto de apariencia irresoluble, proponer alguna situación extra para pensar. Se buscará el equilibrio entre una charla enriquecedora y el tiempo.

El objetivo es que las conclusiones los lleven a pensar que las brújulas son quienes detectan campo magnético. Que el imán genera algo que no vemos, que afecta a los

cuerpos a distancia y que tiene una direccionalidad particular. Y que en ausencia de imanes visibles, la brújula tiene una dirección privilegiada, por algún “imán invisible”. Discutir un poco el porqué de la referencia de la brújula, ver que ideas salieron en la discusión grupal. Esto nos servirá de hilo conductor para introducir el campo magnético terrestre. Acá la docente ayudará, si es que no quedó o surgió antes la idea de que es el propio planeta un imán. Estas ideas principales se irán escribiendo en el pizarrón en forma de cuadro o esquema y serán copiadas por los alumnos en sus carpetas

Actividad 9: Volver al cuento de la primera clase y a las propuestas de cómo funcionaba la brújula

Actividad 9:

Releer las respuestas dadas sobre cómo funcionan las brújulas. Luego volver a responder a las preguntas, pero intentando justificar la respuesta con lo que se fue desarrollando en las dos clases, en la actual y la anterior.

Queremos retomar lo escrito en la clase anterior. Releerlo, y proponer que ahora vuelvan a escribir la respuesta a sobre cómo funciona la brújula con sus palabras. Así se puede ver si pueden aplicar los conceptos dados en una explicación.

Es la forma de cerrar la pregunta del cuento.

Luego se pondrán en común y discutirán las nuevas respuestas. La docente intentará guiar la discusión para que los alumnos se acerquen lo más posible al hecho de que la brújula funciona gracias a que la tierra se comporta como un gran imán.

Actividad 10: Experiencia 7

Actividad 10: Experiencia 7:

Experimento: Se toma una bola de telgopor, la cual está cortada al medio y ahuecada, se le coloca un imán en su interior, se lo cierra con cinta de papel, se lo coloca sobre un soporte y se le tira limadura de hierro por encima. Pueden poner la brújula cercana a la bola y ver para donde apuntan.

Luego tienen que tomar las banderitas que dicen polo norte y sur y colocarlos donde ellos crean que van. Proponiendo una explicación para esto.

Responder: ¿Que sucedió? Describirlo en detalle. ¿Por qué crees que se formó esa figura? ¿Con que se relaciona anteriormente?

Detalla la explicación de donde colocaste las banderitas.

En esta actividad se pretende que los alumnos visualicen las líneas de campo magnético terrestre. Queremos también mediante algunas preguntas orientadoras ver si lo relacionan con lo que vimos en la experiencia de la limadura de hierro en la cartulina.

Lo que se busca en primera instancia, al ver el armado, es que piensen que algo que está adentro del planeta es lo que genera su imantación, no la superficie, por eso el piso no es magnético. Esto no será discutido en profundidad, aunque sí lo incluiremos en la formalización de la teoría.

El tener que colocar las banderitas correspondientes a los polos, hará que quizás se presente la duda de si va en el norte magnético o en el norte que apunta la brújula. En muchos casos, solo les harán caso a la brújula, y habrá algunos en los que la respuesta será al azar. Con esto queremos introducir la idea que el polo magnético terrestre está a la inversa del geográfico, y es a propósito, para que las brújulas apunten al norte geográfico.

No queremos mencionar la pequeña diferencia angular entre uno y otro, porque no creemos que sea pertinente para el nivel en que trabajamos.

Actividad 11: Formalización del contenido

En este momento se desarman los grupos si es que molesta a la visualización del pizarrón o promueve la dispersión del grupo, en caso de no ser así, se puede dejar a los chicos como estaban sentados.

Se quiere que en la carpeta de los chicos quede asentada la teoría así le sirve de herramienta para estudiar.

Los conceptos que vamos a presentar son, campo magnético de imanes y terrestre, el por qué del polo norte y sur magnético y geométrico, y su diferencia.

Esta se hará en el pizarrón, de forma simple, y con esquemas que ayuden si es necesario.

Actividad 12: Experiencia 8

Actividad 12: Experiencia 8:

Previo al experimento, responde: Observa atentamente los imanes que se usarán. ¿Qué crees que sucederá si dejamos uno sobre la mesa y dejamos caer el otro encima de este? ¿Por qué piensas esto?

Luego de vista la experiencia, responder: ¿Que sucedió? ¿Esperabas esta reacción? ¿Qué cosas que estuviste viendo en los experimentos previos podrían servirte para dar una explicación a lo que viste?

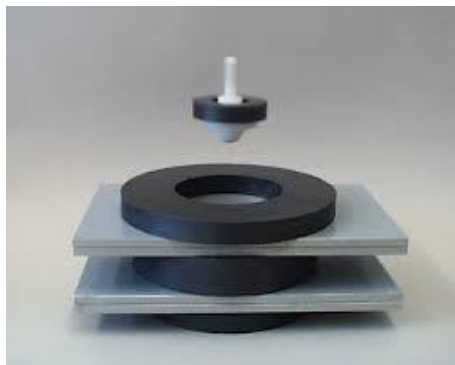


Figura 9: esquema experiencia 8. Se pueden observar 4 imanes tres de los cuales están colocados de manera que sus polos se atraigan y el cuarto gira encima de estos tres flotando debido a la fuerza de repulsión entre ellos.

Es demostrativa, se hará por la docente, si hay muchos imanes potentes podría realizarse en varios grupos. Está pensada para que vean cómo los imanes pueden levitar gracias a las fuerzas de atracción y repulsión que ya vimos en la primera clase que había entre sus polos. La levitación magnética es un caso que no deja de admirarnos, porque aunque se sabe que existe esta interacción entre los polos, no siempre tenemos noción de que la intensidad de la misma puede ser tal que contrarreste la gravedad. Ver qué cuerpos “pesados”, como son estos imanes, pueden

permanecer flotando muestra nuevamente que la preconcepción de que los cuerpos solo pueden ser sostenidos por algún cuerpo en contacto es errónea.

Por otra parte, queremos mostrar que el fenómeno magnético va más allá de la aplicación en la brújula.

Este experimento es el puntapié inicial para la actividad que deberán elaborar y formara parte de la evaluación sumativa.

Queremos que promueva la imaginación de los alumnos y los lleve a pensar en que el magnetismo y sus aplicaciones no quedaron sepultados en el 1500 sino que son un tema muy vigente y de gran interés.

Actividad de aplicación:

Responder de forma individual:

¿Qué objeto u aparato te imaginas que podría modificarse para mejorar su funcionamiento utilizando magnetismo? ó

¿Qué aparato, que use alguna propiedad magnética, piensas que no existe aún y para qué serviría?

Anotarlo en la carpeta. Luego se leerá en clases

Actividad 13: Extensión

El objetivo de la actividad es que piensen cómo el magnetismo puede aplicarse a cosas que conozcan. Pretendemos que piensen en distintos objetos u aparatos de uso común y traten de modificar su funcionamiento para que utilicen magnetismo, considerando las ventajas que tendría este hecho. Creemos que pensarán en autos voladores, u otros vehículos, podrían surgir ideas de sostener cosas asociadas a lo visto de la levitación.

Creemos que esta es una forma de introducir la relación entre tecnología y ciencia, pero podría ser también disparador de temas que incluyan al ambiente, o cuestiones sociales, sobre todo cuando se vea como mejoran los artefactos actuales, podría aparecer la idea de que podría consumirse menos energía, o en la reutilizar de ciertas sustancias, etc.

Luego se les pedirá que nos cuenten, todo lo que pensaron, y debemos anotarlos en nuestros cuadernos, porque tendremos que buscar información sobre la existencia de los mismos.

Si alguno piensa en algo que cree que no existe, agregarlo a la lista, este tipo de respuesta hay que tenerla en cuenta ya que demanda de mucho más esfuerzo aún.

Al ser esta la última actividad de la clase se pretende que los alumnos luego de realizarla tengan una tarea para su hogar que esté relacionada con la misma. Su objetivo es plantear la actividad que se realizará las próximas dos clases. El trabajo tiene varias partes, la primera es la búsqueda de información individual, pero con una dada temática orientada, la de las cosas que se pensó y se propuso. En esta búsqueda pueden surgir muchos problemas, como que no encuentren información, o que no la entiendan, o que hallen demasiada y no puedan distinguir qué es lo importante, por eso es que se pide que solo se la traiga a clases y va a ser ahí donde se les ayudará a entenderla y clasificarlas.

La docente anotará las propuestas porque también deberemos llevar información nosotras, en el caso de que no hayan encontrado nada o se la hayan olvidado.

De los aparatos que no existan se les pide que traigan sobre alguno que haga lo mismo, para poder generar algún tipo de comparación, sobre lo que ellos han pensado. O que nos expliquen el funcionamiento de este aparato inédito fundamentándolo con lo visto durante las clases.

Lo que se debe tener en cuenta es el tiempo, porque si no se puede hacer la actividad anterior y no se puede pedir la tarea, entonces se deberá rediseñar toda la clase siguiente.

Tarea

Buscar información sobre los aparatos propuestos, ver si existen, cómo funcionan y si hay traer información sobre ellos. De no existir el aparato, buscar alguno similar o que haga lo mismo o tratar de buscar información para ver si es posible que funcione este aparato aún no inventado. Esta información será usada para preparar un trabajo en grupo que será presentado y llevará nota. Por lo tanto, es importante el traer el material.

Al final de la clase se retiraran las hojas en donde los secretarios anotaron lo escrito durante la clase para utilizarlas como evaluación formativa. Es decir verificar si trabajaron en clase y revisar si los temas vistos fueron entendidos por los miembros del grupo.

Tercera Clase

Se saluda a los alumnos, como habitualmente se acostumbra. Siempre es una forma de dar el comienzo a la clase, poner orden, y diferenciar el recreo de la clase, o el cambio de materia.

Luego se pedirá que se ubiquen en grupo, como venían trabajando la clase anterior.

Esto llevará unos minutos, y algo de ruido, se tratará que no sea excesivo.

Se devuelve las hojas corregidas de la clase anterior, en el caso de ver que haya surgido algún problema grave se puede hacer alguna actividad antes de arrancar con el trabajo práctico.

La clase tiene por objetivo trabajar con la última actividad de la clase anterior, que pretende generar una articulación entre la teoría desarrollada, la tecnología y el desarrollo de ideas propias de los alumnos. Para esto se utilizará la información que ellos hayan encontrado (junto con la que nosotras podamos brindarles) y se realizará un trabajo grupal en el cual los alumnos confeccionaran un afiche y organizarán una exposición para comentarles que es y cómo funciona el aparato tecnológico seleccionado. Cada alumno deberá mostrar el material que se debía traer para esta clase, si el docente ve que falta material en alguno de los grupos, pasará a entregarle material reservado para tal objetivo.

Buscamos que se sientan involucrados y que observen que las propuestas que realizan pueden ser útiles para la clase y el desarrollo de su educación. También se pretende que tomen el papel de poder explicar sus propuestas o trabajos, esto eleva la complejidad del entendimiento del tema, la verbalización está presente entre los objetivos de las curriculas provinciales de la materia y creemos que esta es una forma de aplicarla. Por eso en esta clase los alumnos organizarán la exposición (que será durante la clase siguiente) para que consulte cualquier duda al respecto y tengan seguridad, confianza y conocimiento del tema a la hora de compartirlo luego con sus demás compañeros.

Suponemos que habrá grupos que les cueste más armar el trabajo, y que surgirán muchas dudas. Se tratarán de evacuarlas lo más rápido posible para no obstaculizar el desarrollo de la actividad. Se podrá usar los materiales y herramientas que crean útiles, cuanto más detallada e ilustrativa sea la exposición mejor. Se pide que hagan esquemas explicativos, dibujos, fotos, lo que sea necesario para que la presentación sea lo más clara posible. Hay que acentuar que cuando realicen la presentación deben ser claros porque el resto de los compañeros no leyeron el material del que ellos realizan el trabajo.

En esta clase, el trabajo de la docente será permanente, ya que deberá comprobar si el material que trajeron los chicos es adecuado, explicar cosas que pudieran aparecer y los chicos desconozcan. También debe fomentar la participación de todos los integrantes del grupo, guiar al mismo para que no pierdan el objetivo del trabajo, en el caso de propuestas de artefactos que no existen, fomentar la imaginación para que puedan decir como funcionaria, para que sería útil, que propongan los materiales de lo que se podría fabricar, con la justificación del por qué.

Dado que ya observamos cómo trabaja en grupo este curso creemos que el clima de trabajo será bueno y se lograra la participación de todos. Y la mayoría cumplieron con el pedido de traer material para una clase que se observó, así que suponemos que cumplirán con la consigna

Trabajo práctico

Se deberá armar una explicación de cómo funcionan los artefactos propuestos en la clase anterior, usando el material que se trajo a clases (y el otorgado por la docente, de ser necesario).

La presentación será oral, en grupo, la clase siguiente. La misma será evaluable.

La presentación debe explicar cómo funciona el aparato y mostrar un esquema o fotos del diseño. Cuáles son los usos. En caso de no existir, también se debe responder a estas consignas, pero los alumnos deberán idear e imaginar las respuestas, con su justificación de por qué sería así. También, deberán agregar que beneficios tiene o suponen que tiene este aparato en función de los aparatos que sirvan para hacer lo mismo ya existentes.

Cuarta clase

La clase comenzará con un saludo a los alumnos. Y se les comentará que, como es sabido, hoy vamos a hacer la presentación por grupos de los distintos trabajos.

Primera actividad: Presentaciones de los trabajos

El objetivo de esta actividad es en primer lugar que los distintos grupos se enteren y participen de alguna manera en lo que estuvieron investigando y trabajando sus compañeros. También tiene un objetivo evaluativo ya que de aquí (y de las demás evaluaciones de seguimiento que fuimos realizando) saldrá la nota de esta unidad. Así mismo, esta es una actividad de cierre en la cual se pretende que los alumnos vean como todos los fenómenos estudiados se relacionan e implementan en el desarrollo de distintos productos tecnológicos útiles para la humanidad.

La dinámica en la cual se realizarán las presentaciones adoptará el siguiente formato: los alumnos se colocarán en ronda alrededor del aula (junto con las sillas), cada grupo se sentará junto y la presentación será tipo plenario. Podemos invitarlos a los chicos a que traigan alguna merienda para compartir.

La idea es que las exposiciones se realicen de manera distendida, sin rivalidades y que los alumnos no se sientan expuestos frente a sus compañeros, sino que el clima se amigable para que ellos simplemente compartan lo que han hecho y sobre lo que han trabajado. Para esto es necesario remarcar que hay que escuchar a cada compañero con respeto, sin burlarse, reírse o hacer comentarios por lo bajo. Si algún alumno tiene dudas que quiere hacer al grupo expositor, entonces deberá alzar la mano y esperar a que los que están exponiendo le den la palabra. La profesora debe estar muy atenta a las situaciones de falta de respeto para invitar al alumno que se esté comportando incorrectamente a que deje de hacerlo. Trataremos que durante las exposiciones los alumnos que no estén presentando, estén prestando atención y participando de la exposición con preguntas y comentarios.

Deberá remarcarse que este trabajo irá con nota y que para designar la misma se contemplará: la presentación del afiche, lo que exprese cada miembro del grupo y también se tendrá en cuenta el trabajo de preparación del mismo durante esta clase.

Segunda actividad: Video del Maglev

Esta actividad consistirá en la proyección de un video sobre el uso, el funcionamiento y el impacto tecnológico de este tren de levitación magnética

Tiene por objeto cerrar la unidad con una de las distintas posibilidades de aplicación tecnológica que nos brinda el magnetismo y relacionarlo con lo visto al principio de la unidad sobre la brújula. Trataremos que los alumnos se queden con la idea de que el magnetismo no es algo que sólo tuvo gran impacto en la antigüedad sino que lo sigue teniendo y hay muchísimas maneras de explotarlo, una de ellas es este tren que se muestra en el video.

Para realizarla, llevaremos una sábana blanca para tapar el pizarrón sobre la cual proyectaremos el video utilizando el cañón de la facultad y taparemos las ventanas con diarios o nylon (ya que de lo contrario la luz no permitirá que el video se visualice con nitidez)

Luego del video se les preguntará a los alumnos si tienen dudas o comentarios al respecto y se realizará un cierre en el cual la principal idea que queremos que se destaque es la ya mencionada sobre la utilidad del magnetismo para la humanidad no solo en la antigüedad sino en la actualidad.

Etapa de Implementación en el aula

En esta etapa hablaremos de cómo fue la implementación, de lo planeado en la etapa anterior, en el aula. Veremos cómo difirió lo “hecho de lo dicho”, es decir, como los distintos factores que intervenían en las clases, tales como el tiempo, las interacciones entre los alumnos, la interacción docente alumno, y la relación de los alumnos con el tema dado, fue modificando no sólo la dinámica de clase que observamos durante el periodo anterior sino que también fue alterando el guión de clases.

Primera Clase

Antes de hablar de la clase en sí, vamos a realizar una breve contextualización de la misma, para entender un poco el porqué de ciertas situaciones que se dieron en ella. En primer lugar diremos que la misma ocurrió el primer día de clases luego del receso de julio. Además, la materia estaba ubicada en el último módulo del turno mañana. También diremos que esta primera clase, además de ser mi primera práctica, era la primera entre el grupo de compañeros de práctica. Es decir, recordando que a las clases las planificamos de a pares, las clases de mi compañera, siempre ya habían tenido una primera prueba (que eran las mías), ya que yo dictaba primero los mismos temas a la división “B” y ella luego hacía las modificaciones pertinentes para implementarlas en el “A”.

Aclarado esto, hablaremos ahora de la clase en sí, la cual fue un tanto caótica. Ya que el cálculo del tiempo planificado no coincidió con el tiempo real que llevaron las actividades. Y que este desfase fue muy notorio en esta primera clase.

Desde la primera actividad hubieron pequeños inconvenientes. Recordemos que en esta clase se pretendía que los alumnos leyeran en voz alta, y por turnos, un cuento que serviría como introducción al tema, y que éstos no estuvieron dispuestos a hacerlo. Por lo que decidí leerla yo misma para que la actividad no se pierda. Luego de esto, debían de a pares pensar qué era la brújula y cómo creían que funcionaba, para luego hacer una puesta en común de estas respuestas. Pero los alumnos no quisieron leerlas, entonces opte por pedirle a un miembro de cada grupo que pasara al pizarrón a escribirlas⁴. Lo que hizo que se consumiera en esta actividad un poco más de tiempo del previsto.

Luego se procedió a realizar las experiencias, recordemos que había cuatro actividades previstas para esta clase. Al comenzar la primera⁵, cometí el error de entregar a los alumnos el material para realizarla antes de que ellos contesten las preguntas previas de predicción. Por lo que los estudiantes comenzaron a jugar con los imanes antes de responder las preguntas. Eso hizo que se perdiera muchísimo tiempo. A su vez era muy difícil que los alumnos escribieran en sus carpetas las discusiones que surgían a partir de las preguntas que se les hacía. Puede que esto se haya debido a que no consideraban validas o importantes las respuestas que ellos daban: *"Es lo que nosotros pensamos nada más"* (alumna respondiendo a por qué no habían escrito nada de lo que decían)

Señalemos también que las discusiones que se generaron en los grupos en esta primera clase fueron muy pobres, ya que los alumnos casi no interactuaban con sus

⁴ Durante la etapa observacional, ya habíamos percibido que a la hora de participar, los alumnos se mostraban menos reacios a escribir en el pizarrón alguna respuesta, que a decirla oralmente para el resto de la clase. Por eso es que se adoptó esta modalidad.

⁵ Esta actividad consistía en acercar distintos materiales a un pie que sostenía un imán.

pares. Más bien cada uno hacia y escribía lo que pensaba o intentaban “copiarle” al compañero que más escribía, en contra de la voluntad del mismo.

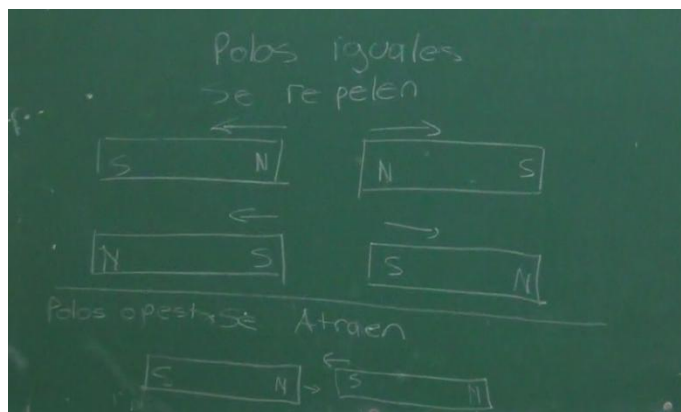
Con todos estos contratiempos a cuesta, tocó el timbre del recreo habiendo hecho solo una de las experiencias planeadas y con solo medio modulo para hacer las otras tres. Por lo cual hablando con los profesores y mi compañera de trabajo decidí quitar la experiencia tres para agilizar la clase. Y también realizar la instancia de preguntas previas a los experimentos con todo el grupo clase, leyendo yo las preguntas al frente y los alumnos respondiendo.

De esta forma se desarrollaron las siguientes experiencias (es decir la dos y la cuatro⁶). Pero aún así no hubo tiempo para realizar la puesta en común ni el cierre. Por lo que a modo de cierre hice una pequeña exposición en el pizarrón haciendo que los alumnos escriban en sus carpetas cuales eran los materiales que eran atraídos por los imanes y cuáles no, junto con un dibujo de los polos de un imán y de la atracción o repulsión que se da entre ellos según la disposición de los polos de los mismos. Mientras hacía esto sonó el timbre de salida, los alumnos permanecieron en el curso hasta que terminaron de copiar y se retiraron en una especie de avalancha, dejándome atropellada en medio juntando las hojas que me iban dejando los “secretarios”⁷ de cada grupo y sin poder entregarles las actividades de evaluación formativa que teníamos previstas para esta clase.⁸

⁶ La experiencia dos consistía en acercar dos imanes entre sí y luego dar vuelta uno de ellos y acercarlos nuevamente. La cuatro planteaba que se partera un imán y observara cómo se comportaba cada uno de los pedazos (si seguía habiendo atracción y repulsión o sólo se observaba alguna de ellas).

⁷ La modalidad de secretarios no dio resultado en este curso, ya que nadie quería encargarse de escribir, ni mucho menos de entregar las hojas. Además no todos los miembros del grupo escribían lo mismo por lo que tener una sola de las hojas del grupo no era representativo de lo que habían hecho los demás miembros.

⁸ De esta clase se hará un análisis más detallado en la próxima sección.



Narrativa:

Hoy entre a la clase y sabía que iba a ser difícil que los chicos participaran por las características observadas del curso durante la etapa anterior. También era consciente de que quizás los trabajos en grupo no funcionarían bien. Así que estaba un poco asustada por eso. Pero esperaba que la propuesta que les llevaba los entusiasmará e hiciera que trabajen durante la clase.

En la primera actividad que era el cuento la idea era que ellos fueran leyendo de a párrafos, pero sabía que probablemente ninguno quisiera leer en este curso, y eso fue lo que pasó. Así que después de unos muy incómodos segundos, decidí hacer la lectura yo. En ese momento comencé a ponerme muy nerviosa porque empecé a pensar que los chicos no iban a participar en ningún momento y que iba a ser muy difícil sobrellevar la clase ya que la idea era que ellos interactuaran entre sí y conmigo y comentaran lo que opinaban.

Después de leer el cuento les pedí que trabajaran de a pares y que respondieran la actividad dos que era decir como creían que funcionaba la brújula. Después de insistirles un poco se pusieron a trabajar, pero resolvían las cuestiones individualmente, no están acostumbrados a trabajar en grupo entonces no consultaban casi con su compañero sino que cada uno escribía en su hoja lo que pensaba. Después de eso teníamos que hacer una puesta en común de las respuestas y, como ninguno quería leerlas, les propuse que las escribieran en el pizarrón. También fue difícil hacer que pasaran, pero la mayoría lo hizo, salvo dos grupos, por lo que yo escribí sus respuestas. Luego todos copiaron esas respuestas en sus carpetas y resalté que todos coincidían en que era un instrumento de orientación y que la mayoría decía que no sabían cómo funcionaba o que no estaban seguros de sus respuestas. Por lo que al necesitar más información para responder a esta pregunta los invité a que hiciéramos un par de experiencias para saber un poco más al respecto.

En esa actividad note que muchos estaban buscando la respuesta correcta. No se ponían a pensar realmente que era lo que ellos creían sino que era lo que yo iba a considerar que estaba bien. Y también note que tenían mucho miedo a que sus respuestas fueran juzgadas, por eso en el ¿Cómo funciona? Que era algo que nosotras preveíamos que la mayoría no iba a saber responder (y estaba bien que así fuera) no ponían nada, ni siquiera ponían no sé cómo funciona, que fue algo que yo le dije a uno de los grupos:

- Bueno si no se les ocurre ninguna idea de cómo funciona ni siquiera aunque sea loca, pongan entonces eso “no sé cómo funciona”.

Después de esto empezamos a realizar los experimentos. En esta etapa comencé teniendo problemas de entrada porque les entregue el material, entonces se pusieron a jugar con los imanes. Ese fue error mío por no haberme dado cuenta de que no tenía que dárselos. Entonces decidí retirar los equipos de las mesas para que realicen las predicciones. Esta etapa les tomaba muchísimo tiempo y si discutían las cosas en el grupo no las plasmaban, en muchos casos pasó que no hablaban de nada o no hacían nada hasta que yo llegaba al grupo y les preguntaba.

Por todo esto cuando toco el timbre habíamos llegado a hacer solo una experiencia. Así que el recreo fue como una especie de “entretiempo en un partido de futbol”, nos agrupamos y tratamos de modificar las actividades para ver como remontábamos la clase. Por sugerencia de mi profesor, decidí hacer las predicciones a nivel grupal. Pero seguía siendo difícil porque los chicos no contestaban mucho y eso me ponía muy incómoda.

Realizamos la experiencia dos y cuatro con esta nueva modalidad. Y recién ahora noto que realizamos la experiencia cuatro en la cual se tocaba la noción de polos y nosotros nunca antes habíamos hablado de esto. Aunque si bien cuando fui por los grupos si habían surgido un par de ideas al respecto pero nunca las habíamos formalizado.

Como se me acabó el tiempo al finalizar esa experiencia hice un cierre rápido en el cual termine diciendo qué materiales se atraían y cuáles no y haciendo un dibujito de qué los polos opuestos se atraen y los iguales se repelen.

Mi impresión general de la clase cuando apenas terminé de darla fue NEFASTA. Me sentía muy mal porque creía que no había cumplido con ninguno de los objetivos, que no se había desarrollado como yo quería, que los chicos no habían participado, que no habían trabajado en grupo, que no escribían nada en sus carpetas y que no sabía cómo iba a remontar todo eso. Después, viéndolo con un poco mas de distancia, empecé a notar ciertas cosas positivas:

la mayoría trabajó, si bien no mucho, pero dada las circunstancias, no fue tan malo; el grupo de los chicos más problemáticos se interesó y realizaron las experiencias; si bien el cierre fue malo, la mayoría de los grupos logró llegar a la idea de que los imanes tienen polos y de que hay ciertos materiales que se atraen y otros que no; y quedó sembrada la duda de cómo funciona la brújula.

Creo que habría que hacer ciertos ajustes para la segunda clase, pero por sobre todo tengo que tranquilizarme yo y saber esperarlos a ellos que no están acostumbrados a esta modalidad. Estoy esperando que respondan mágicamente y súper bien a una propuesta de trabajo a la que ellos no están acostumbrados, entonces lógicamente, al ser de por sí ya un grupo rebelde, el presentarles toda una forma de trabajo nueva les va a hacer ruido al principio. Espero que el resto de las actividades pueda engancharlos y que la segunda clase sea mejor.

Segunda Clase

Luego de la primera clase, realizamos ajustes en la planificación de la segunda, en función de lo observado en ésta. En primer lugar modificamos la cantidad de experiencias, ya que habíamos notado en la primera clase que eran demasiadas y que los alumnos no llegaban a realizar todas. Por lo que quitamos las experiencias dos, cinco y siete que no eran fundamentales, sino que más bien complementaban las otras.

Otra modificación realizada fue en la etapa de predicción de los experimentos. En la primera clase notamos que estas actividades llevaban mucho tiempo, que los alumnos no escribían en sus carpetas ninguna hipótesis y que a la hora de ponerlo en común con sus compañeros no se animaban a hacerlo. Por lo que decidimos que estas actividades se realizaran en el grupo clase, escribiendo yo en el pizarrón una serie de opciones de cosas que podrían pasar cuando se hiciera el experimento. Los alumnos luego de discutir brevemente con sus compañeros de grupo, debían elegir una de las opciones e intentar justificar dicha elección. Tomamos esta decisión porque creímos que iba a ser más fácil para los alumnos elegir entre algunas opciones, que intentar elaborar por si mismos una respuesta sobre algo que desconocían, con todos los riesgos que implicaba “exponerse” de esta manera ante el resto del grupo y los profesores. Además decidimos hacer un cambio en cuanto a la puesta en común. Creímos mejor que la misma se realice después de cada experiencia y no al finalizar todas ellas, es decir que se expusieran y discutieran las conclusiones inmediatamente después de cada una de ellas (a nivel grupo clase). Para decidir cuál de las opciones que habían elegido resultó ser lo que efectivamente ocurría y tratar de explicar el porqué de esto en caso de ser posible y también intentar justificar por qué no pasó lo que ellos habían predicho (en caso de no coincidir). Iremos aclarando las experiencias y sus modificaciones a medida que avancemos en el desarrollo de la clase.

Al comenzar la hora entregue, las hojas que me habían dado con lo escrito la clase anterior, las mismas tenían pequeñas correcciones de ortografía, o que señalaban si algo estaba incompleto y todas tenían un visto. En función de estas tareas que entregaban y de la actuación y participación en clase fuimos confeccionando la planilla de seguimiento que se muestra al final, junto con las notas de los alumnos. A su vez se suponía que estas hojas que ellos me entregaban servirían como evaluación formativa, para saber qué fue lo que entendieron de la clase anterior, pero lo que escribían no era ni un cuarto de lo que decían por lo que no resultaba muy efectivo este método.

Posteriormente realizamos un repaso, ya que el cierre pasado había sido un poco “abrupto”. Se hizo hincapié en que había quedado una pregunta abierta, la de ¿qué es y cómo funciona la brújula? Y que trataríamos de responderla a partir de las experiencias que se realizarían durante ese día. También recordamos la experiencia uno y dos, mencionando en qué consistía cada una, lo que habían observado al realizarla y a partir de esto se escribieron las conclusiones de: cuáles eran los materiales que se atraían y cuáles no, y como era la atracción y repulsión entre polos. Se les pidió a los alumnos que copien esto en sus carpetas, ya que había muchos que no habían asistido a la clase anterior.

Luego de esto procedimos a realizar las actividades propias de esta clase. Siempre recordando que las experiencias de ese día estarían enfocadas en responder las preguntas que habían quedado pendientes de la clase anterior sobre la brújula.

Las opciones para la experiencia uno⁹ eran:

Experiencia I:

- La brújula va a apuntar siempre para el mismo lado, sin importar la posición del imán.
- La brújula va a apuntar hacia donde se mueva la mano con que la sostengo.
- La brújula va a apuntar hacia donde esté el imán.

⁹ Esta experiencia consistía en acercar un imán a una brújula

Realizamos las predicciones de la primera experiencia como detallamos anteriormente y los grupos votaron entre las opciones. El resultado fue que cada una resultó elegida dos veces, las justificaciones a dichas elecciones fueron (colocadas en el mismo orden que arriba):

- *“No pasará nada porque no tienen nada que ver.”*
- *“Porque la mano va a empujar a la brújula hacia donde ella se mueva.”*
- *“La brújula puede ser de algún tipo de metal o imán”*

Como podemos ver ya dos de los grupos se habían planteado la posibilidad de que para ser atraída por el imán la brújula debería estar compuesta de algún metal o ser también un imán. Creemos que estos supuestos fueron formulados a partir de lo que se vio la clase anterior, ya que los alumnos habían manifestado que no habían tenido nunca antes contacto con imanes. También vemos que hubo otros cuatro grupos que aun no lograban relacionar los temas, mucho manifestaron después, justificando sus respuestas, que no creían que: *“la fuerza del imán alcanzara a afectar a la aguja de la brújula, ya que el plástico que la rodeaba no la dejaría pasar”*.

Luego de realizar la experiencia todos coincidieron en que la opción correcta era la tres. Pero en cuanto a la justificación hubo discrepancias. Casi todos dijeron que la aguja debía estar formada por algún tipo de metal que sí era atraído por los imanes. Pero uno de los grupos planteó, muy seguros de sí mismos, que la aguja debía ser de imán, ya que al acercar el imán de una determinada forma la aguja se acercaba, pero si lo daban vuelta (de forma de acercar el polo opuesto al anterior) la aguja era repelida por el mismo. Explicaron sus argumentos basándose en lo que habían visto sobre la atracción y repulsión entre polos la clase anterior. Como el resto de los grupos no había observado este comportamiento les propuse que realizáramos de nuevo esta experiencia, dando vuelta el imán para ver si era cierto lo que ese grupo decía. Luego de realizarla casi todos los alumnos estuvieron de acuerdo en que la aguja de la brújula era un imán y mucho argumentaron al respecto utilizando lo que

habíamos visto sobre imanes y lo que se observaba en la experiencia. Solo una alumna no estuvo de acuerdo al respecto, el resto de sus compañeros trató de convencerla sin lograrlo. Cuando la discusión fue tomando un tono poco deseado, decidí interrumpirla y dejar planteado para la clase próxima el siguiente interrogante, que escribí en el pizarrón y los chicos en su carpeta:

¿La aguja de la brújula es un imán o un tipo de metal?

Hay que aclarar dos cuestiones sobre la situación que surgió a partir de esta actividad. En primer lugar hay que destacar que el nivel de participación de los alumnos fue mayor que en la primera clase. Aunque casi siempre la comunicación fue centralizada es decir, de ellos hacia a mí y de mi hacia ellos. Pero hacia el final de la actividad comenzaron a interactuar entre los distintos grupos. También se notó una mejoría en el trabajo grupal, ya los alumnos no sólo se sentaban en pequeños grupos para trabajar individualmente, sino que interactuaban con los demás miembros del mismo. Otra cuestión no menor, fue que el grupo que propuso que la aguja era un imán, fue el que estaba constituido por las alumnas que tanto la docente del curso, como sus mismos compañeros consideraban “*las inteligentes*”, eran las que tenían mejores calificaciones y que desde la primera clase se mostraron prestas a trabajar y participar. Puede que por eso, cuando ellas presentaron una idea distinta a la del resto, los otros grupos las avalaron, porque lo que este grupo decía era casi “*palabra santa*”. Ya veremos cómo con el transcurso de las clases esto se fue horizontalizando y este grupo dejó de ser “*indiscutible*”.

Luego procedimos a realizar la experiencia dos¹⁰, para lo cual pedí a los alumnos que formaran solo cinco grupos porque no deponíamos de material suficiente para seis.

Experiencia 2:

- El imán no va a afectar a las limaduras.
- Las limaduras van a concentrarse en un solo lugar.

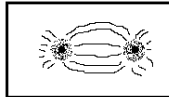
¹⁰ Esta experiencia consistía en acercar un imán a un cartón en el cual se encontraban limaduras de hierro.



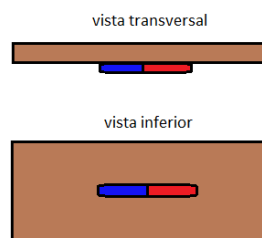
- Las limaduras se van a acomodar en línea recta igual que el imán.



- Las limaduras van a juntarse en los polos y el resto se va a orientar apuntando a alguno de ellos



Antes de efectuar las predicciones, mostré como era que íbamos a colocar el imán, es decir poniéndolo debajo de la tapa de cartón de forma que quede apoyado el costado del mismo como se muestra en el siguiente esquema:



Los votos se repartieron de la siguiente manera: dos votos para la opción uno y tres para la opción tres, las demás opciones no tuvieron. Las justificaciones a dichas elecciones fueron:

- Opción uno: "Porque la parte del costado del imán no atrae las limaduras, son los polos los que lo hacen, y como ellos no van a estar en contacto, sino el costado y además está el cartón, entonces la fuerza no pasa"
- Opción tres: "Las puntas del imán hacen conexión con el hierro y al ponerlo en el cartón las limaduras se van a alinear igual que el imán"

Luego de votar y antes de realizar la experiencia, se les preguntó a los grupos si alguno quería cambiar su elección, en función de haber escuchado las justificaciones de sus compañeros. Ninguno de los grupos quiso cambiar su voto, notemos que el grupo de las chicas "inteligentes" (dicho por los alumnos) había votado la opción uno

y justificado la misma como expusimos anteriormente. Aun así los que habían votado la opción tres se negaron a cambiarla y argumentaron:

“No importa que este el cartón, igual la fuerza va a pasar y va a afectar a las limaduras”

Esta fue la primera vez que se animaron a contradecir a ese grupo y a esta siguieron muchas otras mostrando que ahora la opinión de todos valía lo mismo.

Luego de realizar la experiencia todos los grupos coincidieron en que la figura formada era la cuatro y la justificación que dieron a este hecho fue que:

“Los polos son muy fuertes entonces no les importa que este el cartón y la limadura se junta allí lo mismo. Y no se forma la figura tres porque, justamente, son los polos los que atraen y no el costado, entonces las limaduras que no se pegan cerca de los polos, se acomodan apuntando hacia ellos”

Habíamos planificado que luego de esta experiencia se realizaran las siguientes dos:

Experiencia 4:



Figura 10: esquema experiencia 4. Se puede observar un imán sobre una botella con agujas suspendidas orientándose según el campo magnético.

- El imán no va a afectar a las agujas
- Las agujas van a concentrarse en un solo lugar.
- Las agujas se van a caer porque su peso va a ser mayor que la pequeña fuerza con la que las atrae el imán.
- Las agujas van a apuntar hacia el imán.

Experiencia¹¹ 6:

¹¹ Esta experiencia consistía en mover la brújula hacia un lado y otro y observar hacia donde apuntaba la aguja de la misma.

- La brújula va a apuntar hacia donde nos movamos.
- La brújula va a apuntar hacia un mismo punto del aula.
- La brújula apuntara hacia donde sopla el viento.

Como ya quedaba poco tiempo y para que no pasara lo de la clase anterior, decidí no hacer las últimas dos experiencias y dictar la consigna del trabajo práctico sobre el que supuestamente los alumnos deberían trabajar la clase siguiente. La consigna fue:

Piensa en grupo que objeto o aparato te imaginas que podría modificarse para mejorar su funcionamiento utilizando imanes. ¿ que aparato que use alguna propiedad de los imanes piensas que no existe aun y podría tener alguna utilidad. Busca información sobre los aparatos propuestos, ver si existen y cómo funcionan. De no existir el aparato trata de explicar su funcionamiento con los temas vistos.

Al notar que la consigna era demasiado abstracta y desvinculada de lo que habían visto durante esa clase, decidí realizar la experiencia ocho que era demostrativa de un fenómeno magnético muy explotado actualmente la “levitación magnética”(consistía en colocar dos imanes en forma de anillos con los polos iguales uno encima del otro). Los chicos si bien se mostraron asombrados por el experimento, no notaron que esto les sirviera para pensar algún aparato tecnológico y al final de la clase solo uno de los grupos había pensado en uno. Por lo que decidí que la clase siguiente necesitaba una modificación ya que esta actividad no había funcionado y todavía quedaba en el tintero ver que era la brújula y cómo funcionaba.

La clase finalizo, y los alumnos me hicieron entrega de las hojas con las que habían trabajado en clase, para utilizarlas como evaluación formativa.

Narrativa:

En esta clase me sentí más cómoda que la anterior, más confiada y tranquila. Creí que las modificaciones que habíamos hecho a las actividades iban a ayudar a que la clase se desarrollara de mejor manera y a que los chicos comenzaran de a poco a participar en la clase y así fue. Además los alumnos ya habían notado que la propuesta de trabajo que traíamos era distinta a la que estaban acostumbrados y que para que funcionara iban a tener que participar.

Creo que si bien la participación sigue siendo mayoritariamente dirigida hacia mí, ha avanzado mucho con respecto a la clase anterior. Además noté que sí habían entendido muchas de las cosas que estudiamos la clase pasada porque las usaban para argumentar sus respuestas a preguntas de las actividades nuevas.

También note que al no poder realizar las experiencias cuatro y seis, por falta de tiempo, la experiencia tres de las limaduras de hierro quedo un poco descolgada. Espero poder retomarla la clase que viene para que se entienda el sentido de esta experiencia.

Pienso que la próxima clase va a tener que sufrir grandes modificaciones para ser útil, ya que quedaron varios temas inconclusos y la última actividad no tuvo éxito. Esto puede haberse debido a que la consigna era demasiado abierta y que aun no se sienten involucrados con el tema o que no saben cómo bajar esto que ven en los imanes a algo que sea útil para la vida cotidiana. Quizás si planteáramos una consigna más concreta se sentirían mas involucrados o entenderían un poco mas esto que quisimos hacerles notar que es la importancia del magnetismo.

Tercera Clase

En esta clase hubo que hacer grandes modificaciones en cuanto a la planificación. Recordemos que debíamos cerrar el tema de qué es y cómo funciona la brújula además de que la última actividad de la clase había fallado. De esta actividad dependía la nota de la unidad, ya que se suponía que debían trabajar en esta clase sobre los aparatos elegidos para presentarlos la clase siguiente y así evaluarlos. Pero sobre la marcha surgió una discusión tan rica, interesante e inédita, que decidí dejar la actividad que involucraba a los aparatos tecnológicos para la clase siguiente.

Durante las observaciones de la segunda clase que dicto mi compañera a primer año “A”, uno de los alumnos utilizando una tijera hizo girar la aguja de la brújula. Esto me dio una idea para una actividad que demostrara que la aguja de la brújula era de metal pero estaba imantada (lo cual se negaba a creer una de mis alumnas). La actividad consistirá en hacer girar cerca de la aguja un tornillo de hierro, que ellos ya habían visto en la primera clase que era atraído por los imanes. Si la aguja se inclinaba hacia el hierro esa era una prueba del comportamiento magnético de la misma, ya que veríamos también que dos hierros entre si no se atraen, utilizando para esto dos tornillos. Por ende la primera actividad de la clase será la siguiente:

Actividad 1:

Acercas los dos tornillos entre sí ¿observas que se atraigan o se repelan? ¿Recuerdas que ocurría cuando acercábamos un imán al tornillo?

Si ahora acercamos un imán a la brújula ¿qué crees que pase? ¿Qué significaría que la aguja no se oriente hacia donde está el tornillo? ¿Qué significaría que si se oriente hacia donde está el tornillo?

Realiza la experiencia y saca tus conclusiones.

Habiendo aclarado esto, hablaremos de lo que ocurrió en la clase. Comenzamos la misma repasando los temas vistos el jueves anterior, y haciendo notar que había quedado una pregunta pendiente, si la aguja de la brújula era un imán o un metal. Dejando esta inquietud plasmada en el pizarrón, les propuse que para resolverla

realizáramos la actividad uno, detallada anteriormente. Dicté la consigna a los alumnos y les di unos instantes para que la discutieran en grupo. Luego la debatimos todos juntos, la mayoría estuvo de acuerdo en lo siguiente:

“Sí la aguja de la brújula sigue al tornillo entonces es obvio que es un imán, porque si fuera solamente de metal no la seguiría”

Pero se planteo también una segunda cuestión, muchos pensaban que quizás aunque la aguja de la brújula fuese de imán no llegaría a orientarse hacia el tornillo porque la fuerza de este era muy débil.

Al realizar la experiencia todos notaron que la aguja sí seguía al tornillo por lo tanto debía ser un imán. En la puesta en común se cerró el tema explicando que si bien la aguja era de metal, estaba imantada, es decir se comportaba como un imán.

Luego de esta actividad realizamos la experiencia seis¹², que no pudo efectuarse la clase anterior por falta de tiempo para dar lugar a la discusión de cómo funciona la brújula. Se pretende que en esta discusión arribemos a la idea de que la tierra tiene un campo magnético y que es este el que hace que la aguja de la brújula se oriente. Por lo cual procedimos a realizar la experiencia. Después de realizarla los alumnos coincidieron en que la aguja de la brújula apuntaba hacia un mismo punto del aula. Por lo que los invité a que discutieran en grupo posibles hipótesis de porque creían que esto ocurría. Las ideas que surgieron fueron las siguientes:

- *“La tierra tiene hierro, pero puede que haya mucho hierro en el polo norte entonces eso es lo que atrae al imán de la brújula hacia allá”.*
- *“Los polos de la tierra están relacionados con los del imán, y puede que la tierra tenga un campo magnético que atraiga a la brújula”*
- *“Puede que haya un imán muy potente en el polo norte o adentro de la tierra y que por eso se oriente la brújula”*

¹² Esta experiencia consistía en mover la brújula hacia un lado y otro y observar hacia donde apuntaba la aguja de la misma.

En este punto de la clase tuve que tomar una decisión muy importante. Si seguía con la discusión de estos temas no llegaríamos a realizar nada del trabajo práctico evaluable que debían traer para que la clase siguiente expusieran y así yo cerrara la unidad. Pero si cortaba aquí la discusión iba a desperdiciar una oportunidad única en la cual los alumnos habían por primera vez interactuado entre grupos sin decirme a mi primero las cosas y se mostraban realmente interesados por el tema. Por lo que decidí dejar el trabajo práctico evaluable para la clase siguiente y agregar una clase mas a la unidad para no perder esta discusión.¹³

Notemos también que la segunda respuesta era la que más se acercaba a la realidad. Pero muchos alumnos aún no disociaban la idea de campo magnético de los imanes, por lo que los debates se centraron más en la primera y segunda hipótesis.

Los grupos que no habían propuesto ninguna teoría manifestaron estar a favor o en contra de las propuestas por sus compañeros justificando sus preferencias. Algunas de las opiniones fueron:

“No puede ser que haya un imán muy potente en el polo norte porque sino todas las cosas con hierro se quedarían pegadas allá”

“No puede ser que haya un imán en el centro de la tierra porque ahí hay lava”

“No puede haber un imán en el centro de la tierra porque sino los tenedores y las cucharas se pegarían al piso”

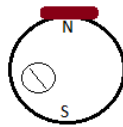
“No puede ser que haya un imán en el centro ni en el polo norte porque la fuerza del imán no llegaría hasta acá”

Esta discusión fue muy interesante, ya que tanto los que habían propuesto modelos como los que no, participaron y argumentaron su posición a favor o en contra del mismo. Se desdibujó por completo el pedestal en el que estaba el grupo de chicas “inteligentes” anteriormente nombrado. En esta clase la mayoría opinó, participó y se manifestó a favor o en contra del modelo hallado. Y no hubo necesidad de que la conversación fuese centralizada, ya que por primera vez hablaban ente ellos.

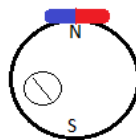
¹³ Esta clase también será analizada nuevamente en la sección posterior.

Para comprobar o contradecir estas hipótesis les propuse que hiciéramos algunas experiencias (que improvisamos junto con mi compañera y profesor a la hora del recreo). Utilizando una pelota de telgopor hueca, un imán, un tornillo y una brújula íbamos a verificar si estas hipótesis eran ciertas o no. Para eso les propuse lo siguiente: la pelota de telgopor representaría la tierra, en ella marqué con una fibra el polo norte y el polo sur geográfico.

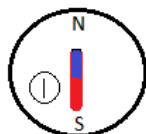
Como la primera hipótesis decía que quizás había mucho hierro en el polo norte, les propuse que coloquemos el tornillo sujeto con cinta, en el norte de la esfera y que moviéramos la brújula sobre la superficie de la misma para ver qué era lo que ocurría. Recorrí los grupos mostrando el experimento y luego todos coincidieron en que esa hipótesis debía ser descartada ya que la brújula no se orientaba hacia allí.



Luego coloqué un imán acostado en el polo norte y repetimos la experiencia. Los alumnos vieron que si la brújula estaba en un determinado lugar de la esfera sí apuntaba al norte, pero que si la movíamos sobre el ecuador la aguja cambiaba de orientación y en un determinado momento apuntaba hacia el sur. Como no podía ser que China tuviera el sur abajo y nosotros encima, esta hipótesis también fue descartada.



Finalmente realizamos la experiencia de colocándolo en el interior de la esfera de telgopor. Ubiqué el polo sur del imán hacia arriba pero a esto se los dije recién la clase siguiente. Cuando hicimos girar la brújula sobre la superficie notamos que siempre apuntaba al polo norte.



Cuando todos los grupos hubieron visto la experiencia sonó el timbre para que los alumnos se retiren. Entonces les di la consigna de que pensarán para la próxima clase por qué creían que este modelo funcionaba, replanteándose todas las objeciones que habían surgido hacia el mismo.

Narrativa:

Al tocar el timbre de salida muchos de los alumnos me rodearon haciéndome preguntas respecto del tema, cuasi exigiéndome una respuesta. Luego al salir de la institución fui interceptada por un grupo de alumnas que habían buscado la respuesta en internet y me preguntaban la relación que había con el modelo planteado y diciendo si creían o no en lo que decía wikipedia.

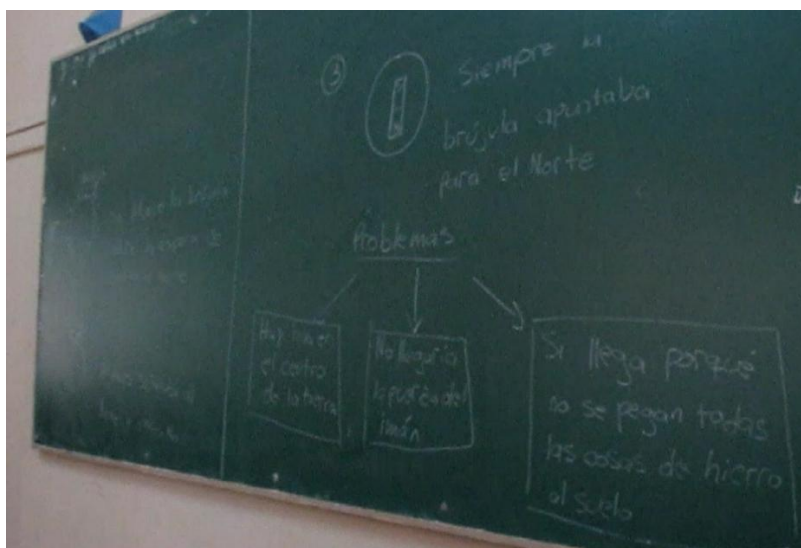
Esto me parece una clara muestra de que logramos muchos de los objetivos planteados: los alumnos participaron, dando su opinión sin miedo a ser juzgados. Incluso, muchos de los que habitualmente eran considerados alumnos problema, fueron los que más hablaron y unos de los que propusieron hipótesis. Se desdibujaron las diferencias que había entre los distintos grupos, horizontalizándose la importancia de las opiniones. Pudieron trabajar en grupo, interactuando con sus pares y con los demás miembro de clase. Se mostraron muy interesados e involucrados en el tema, a tal punto de no querer dejar de hablar de eso una vez finalizada la clase.

Realmente creo que esta metodología de trabajo funciona, incluso en un grupo, en el cual creía que no iba a ser así.

Cuarta Clase

En esta clase se tenía previsto que los alumnos realizaran la exposición oral de sus trabajos para ser evaluados. Como la clase anterior no se comenzó a trabajar al respecto, decidimos agregar otra clase. Así en esta cerraríamos el tema del magnetismo terrestre y comenzaríamos a trabajar con los aparatos tecnológicos para que durante la clase siguiente hicieran su presentación sobre lo trabajado.

Durante la primera parte de la clase se retomaron los temas trabajados la clase la anterior. Se recordaron los experimentos que realizamos para verificar o contradecir las hipótesis plateadas y se retomó puntualmente el hecho de que había quedado pendiente ver por qué era que funcionaba el modelo que colocaba al imán en el centro de la tierra. Se recordaron también las tres objeciones o problemas que ellos mismos habían encontrado a este modelo (que hay lava en el centro de la tierra, que no llegaría hasta acá la fuerza del imán, y si llega ¿Por qué no se pegan las cosas con hierro al piso?)



Fuimos respondiendo a estos problemas uno a uno empezando por el de que “no llegaría la fuerza del imán hasta acá”. Para esto traje a colación el experimento con la tapa de cartón y las limaduras de hierro. Ya que esta objeción se basaba fuertemente en que había muchos materiales entre el centro de la tierra y la superficie que podrían impedir que la fuerza del imán llegara a percibirse.

Recordando este experimento, notamos que en ese caso también había una barrera física entre el imán y las limaduras, el cartón, y que aun así el poder del mismo llegaba a afectar la forma en la que las limaduras se acomodaban. Por lo tanto les resultó más creíble que el poder del imán llegara a percibirse.

Una vez aclarado esto, quedaba ahora la objeción de porque no se pegan las cosas al piso. Para lo cual recordé el concepto de fuerza de roce que ellos ya habían trabajado en una unidad anterior. Sugerí que se fijaran cómo era que estaba suspendida la aguja de la brújula y llegamos al acuerdo de que la fuerza “del imán” sí llegaba hasta aquí pero era muy débil y por eso la aguja de la brújula estaba suspendida sobre una pequeña punta, para disminuir el rozamiento y permitir que esta se oriente. Por eso era que este “imán” no podía afectar a otros cuerpos ferromagnéticos más grandes o que tengan mayor superficie de apoyo.

Sólo restaba ahora ver el tema de la lava en el interior de la tierra. Una de las alumnas elaboro una teoría al respecto diciendo:

“En el núcleo de la tierra hay hierro fundido moviéndose y puede ser que sea eso lo que atrae a la brújula”

Utilizando esta idea, lo que hice fue decirles que una de las teorías que explica la existencia del campo magnético terrestre expone que este material a altas temperaturas que se encuentra en movimiento en el centro de la tierra es el que lo genera. Por lo cual nuestro modelo del imán dentro de la tierra era acertado pero no literal. Ya que tal imán en realidad no existe, pero estas corrientes de lava generan un campo magnético similar al que produciría un imán que se encuentre el centro del planeta. También mencioné que esta relación entre corriente y magnetismo sería explicada por la profesora del curso durante la unidad siguiente, pero que ya veríamos que las corrientes eléctricas podían generar campos magnéticos.

Luego de esto realice la aclaración de que la clase anterior yo había colocado a propósito el polo sur del imán hacia arriba y discutimos el porqué de esto justificándolo con la atracción y repulsión entre los polos del imán.

Posteriormente, y una vez aclaradas estas cuestiones, procedí a dar la consigna del trabajo práctico, explicarla y repartir los materiales. También aclaré que si había alguna palabra que no entendieran dejaba a su disposición tres diccionarios para que la busquen. Y si aun así quedaban dudas debían consultármelas, ya que era la única clase que tendríamos para preparar el trabajo, dado que en la siguiente debían exponerlo. El módulo restante se utilizó para evacuar dudas respecto al trabajo práctico y a confeccionar los afiches. La consigna de dicho trabajo práctico luego de ver que la consigna dictada en la segunda clase no fue la adecuada, readaptamos la actividad. El grupo que si había planteado un aparato tecnológico trabajaría sobre él. Mientras que al resto le entregaríamos nosotras una fotocopia y un video¹⁴ con información de cuatro máquinas u objetos que utilizan el magnetismo para su funcionamiento. Se pretende que a partir de ellos los alumnos elaboren un afiche y expliquen oralmente la clase siguiente a sus compañeros cómo era el aparato que a cada uno le había tocado. Se remarcó que el trabajo tendría nota y que para determinarla se contemplaría: el trabajo que se vea durante la clase de preparación (ésta); la presentación del afiche; lo que exprese cada miembro del grupo; el nivel de manejo que se observe del aparato tecnológico y la relación entre los contenidos trabajados en las clases anteriores y las explicaciones que daban del funcionamiento de los aparatos; que sean capaces de explicar con sus palabras y no repetir de memoria tal cual lo que estaba en la fotocopia; el respeto hacia los compañeros que se encuentran exponiendo su trabajo; las respuestas a preguntas efectuadas sobre los aparatos que debían exponer los otros grupos.

La consigna fue la siguiente:

Trabajo práctico evaluable

Lee atentamente la información sobre el aparato tecnológico que le ha tocado a tu grupo discutiéndolo con tus compañeros. También observa los videos y extrae de ellos la mayor información posible.

¹⁴ En el Anexo se incluyen los links de las páginas de las que recortamos los videos entregados.

La clase que viene deberán traer un afiche en donde se explique el funcionamiento y la utilidad del aparato tecnológico, para presentárselos oralmente a sus compañeros.

Las fotocopias entregadas a cada grupo contendrán la siguiente información (se entregó solo un aparato tecnológico por grupo y fotocopias a todos los miembros del mismo):

Montaña rusa con propulsión magnética



pasajeros.

Una montaña rusa es una atracción de feria consistente en un sistema de rieles, que forman una o varias pistas o vías que suben y bajan en circuitos diseñados específicamente. Por esos rieles se deslizan carros o coches, en los cuales viajan los pasajeros convenientemente sujetos. Los vagones ascienden las cuestas impulsados por un motor, y luego descienden por efecto de la gravedad provocando una aceleración con el objetivo de divertir y asustar a los

La montaña rusa debe su nombre a las diversiones desarrolladas durante el invierno en Rusia, donde existían grandes toboganes de madera que se descendían con trineos deslizables sobre la nieve. Fueron también conocidas en Francia, donde agregaron los carros de tren a vías en desuso, y finalmente llegaron a Estados Unidos donde se les llaman *Roller coaster* y son una popular atracción diseñada para ferias, parques de atracciones y parques temáticos.

Las montañas rusas de propulsión magnética alcanzan grandes velocidades gracias a su complejo sistema de propulsión formado por electroimanes (es decir avanzan, no por el uso de un motor sino, de imanes). Un electroimán es un tipo de imán en el que el campo magnético se produce mediante una corriente eléctrica, este campo magnético desaparece en cuanto deja de circular corriente. También tiene la ventaja de que pueden invertirse el orden de los polos si hacemos circular corriente en el sentido inverso, es decir el polo norte puede pasar a ser el polo sur y el sur pasa a ser el norte.

Este tipo de montaña rusa, hace que su carrito avance utilizando el principio básico de que polos iguales se atraen y polos opuestos se repelen. Bajo del carro se colocan imanes y en las vías por las que circulara el carrito se colocan electroimanes cuya polaridad puede ser invertida. Cuando el carrito se acerca al imán, lo hace porque el polo más cercano a este es el opuesto al del carro por lo tanto se atraen y cuando ya está sobre ese electroimán, este cambia de polaridad, repeliendo al carro y haciendo que continúe su recorrido a grandes velocidades.

Patineta de levitación magnética



La compañía Arx Pax desarrolló la primer patineta de levitación magnética HENDO, usando una campaña de financiamiento en Kickstarter, una página de internet para recaudar fondos de quienes deseen colaborar. El equipo que utiliza un sistema de imanes refrigerados con nitrógeno líquido a 197 grados bajo cero. No funciona en cualquier lugar, necesita de una superficie de cobre o aluminio para que poder levitar. Para esto, se generan corrientes sobre la pista metálica, haciendo que la misma fabrique un campo magnético opuesto de polaridad al de la patineta, y esta repulsión es la que posibilita que flote. Los cuatro motores de disco, que hace levitar la tabla son el principal componente de este concepto que carece de sistema propulsor.

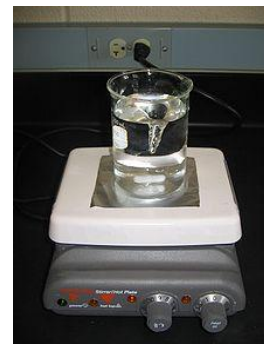
Esta patineta utiliza la tecnología maglev de levitación magnética, utilizada en trenes de alta velocidad en ambientes controlados. El término 'maglev' procede de abreviar la expresión 'magnetic levitation' (levitación magnética) y designa a un tipo de transporte que no tiene contacto con ninguna superficie, pues está sustentado en un campo magnético, que sirve también para propulsar el vehículo.

La tecnología de levitación magnética se caracteriza por prescindir del contacto físico entre el vehículo y la vía por la que circula. La fricción sólo se produce con el aire, por lo que se minimiza al máximo. La suspensión en el aire se alcanza mediante un juego de fuerzas magnéticas entre un sistema de imanes que se encuentran bajo el vehículo y otros que se encuentran en las pistas.

La patineta Hendo aun no está a la venta, pero ya hay publicidades de la misma donde participan skater profesionales y el artista que encarnó al profesor de Volver al Futuro, película que inspiró a la patineta, las primeras 100 tendrán un costo de USD 10000 pero la campaña para recaudar fondos es para continuar con el desarrollo de la misma y de otras ideas creativas que usen esta tecnología, como cajas para transportar por levitación magnética con un costo de USD 299 según proyectan.

Agitador magnético

Un agitador magnético consiste de una pequeña barra magnética (llamada barra de agitación) la cual está normalmente cubierta por una capa de plástico (usualmente Teflón) y una placa debajo de la cual se tiene un imán rotatorio o una serie de electroimanes dispuestos en forma circular a fin de crear un campo magnético rotatorio (Un electroimán es un tipo de imán en el que el campo magnético se produce



mediante una corriente eléctrica, este campo magnético desaparece en cuanto deja de circular corriente)

Durante la operación de un agitador magnético típico, la barra magnética de agitación (también llamada pulga, mosca, frijol o bala magnética) es deslizada dentro de un vaso de vidrio preferentemente que contiene algún líquido para agitar. El contenedor es colocado encima de la placa en donde los campos magnéticos o ejercen su influencia sobre el imán recubierto y propician su rotación mecánica.

Los agitadores magnéticos son preferidos en lugar de los de mecanismo de engranes debido a que son más silenciosos, más eficientes, y no tienen partes móviles que puedan romperse o desgastarse (simplemente la barra de agitación en sí). Debido a su pequeño tamaño, la barra de agitación es más fácil de limpiar y esterilizar que otros aparatos de agitación.

El agitador magnético también tiene sus desventajas, las limitadas dimensiones de la barra de agitación significan que no puede ser utilizado más que para experimentos a nivel laboratorio (en pequeña escala o análisis químico). Además las líquidas viscosas o suspensiones espesas, son muy difíciles de agitar por este dispositivo, aunque existen algunos modelos con imanes especiales que consiguen el objetivo.

Un agitador magnético puede ser tan simple como un imán girando, debajo del recipiente que contiene la barra de agitación. La mayoría de agitadores magnéticos hacen girar sus imanes con un motor eléctrico, y algunos también tienen un elemento de calefacción.

Grúa electromagnética



Una grúa es una máquina de elevación utilizada para elevar y distribuir cargas en el espacio suspendidas de un gancho.

Las primeras grúas fueron inventadas en la antigua Grecia, accionadas por hombres o animales. Estas grúas eran utilizadas principalmente para la construcción de edificios altos. Posteriormente, fueron desarrollándose grúas más grandes utilizando poleas para permitir la elevación de mayores pesos. En la Alta Edad Media fueron utilizadas en los puertos y astilleros para la estiba y construcción de los barcos. Algunas de ellas fueron construidas ancladas a torres de piedra para dar estabilidad adicional. Las primeras grúas se construyeron de madera, pero desde la llegada de la revolución industrial los materiales más utilizados son el hierro fundido y el acero.

Un tipo especial de grúa es la denominada grúa electromagnética que tiene en su brazo un poderoso electroimán con el cual cargan materiales ferromagnéticos. Un electroimán es un tipo de imán en el que el campo magnético se produce mediante una corriente eléctrica, este campo magnético desaparece en cuanto deja de circular corriente.

El funcionamiento de esta grúa es muy sencillo, para accionarla apoyan el electroimán a las cosas que desean levantar, y encienden el electroimán, con lo cual los elementos ferromagnéticos se adhieren a la misma atraídos por su gran campo magnético, luego accionan la grúa y la posicionan sobre el lugar de descarga, al desconectarle la energía al electroimán los objetos se precipitan por perder la atracción de éste.

Se usan electroimanes muy potentes en grúas para levantar pesados bloques de hierro y acero, y para separar magnéticamente metales en chatarrerías y centros de reciclaje.

La clase finalizó dejando en claro que para la clase siguiente deberían traer los afiches terminados y el tema preparado para poder contárselo a toda la clase.

Narrativa:

La clase se desarrolló con un nivel de interacción menor que en la clase anterior. Pero en realidad ya la mayoría de los temas habían sido discutidos. Solo restaba atar ciertos cabos sueltos. Y el trabajo de los aparatos tecnológicos estaba pensado para que se desarrollara a nivel de pequeños grupos.

Algo que me llamo mucho la atención de esta clase fue que luego de dar la explicación de que las corrientes de lava en el interior del planeta eran las que generaban el campo magnético terrestre, uno de los alumnos indignado me interogo diciendo:

“¿Profe alguna vez en esta clase nos van a decir la verdad? De cómo es en realidad, porque estamos con este problema hace rato y ya queremos saber todo, hace como tres clases que estamos con la misma intriga”

A lo que yo erróneamente respondí: estoy diciendo la verdad. Luego aclaré que esto en realidad era una teoría, que por el momento era considerada válida, pero que podía ser que en un futuro fuese refutada.

La verdad es que creo que debería haber aprovechado mas esta pregunta, ya que era una de las que llamábamos W.Q. (preguntas fabulosas). Porque daba pie para hablar de la actividad científica y de la validez o no de una teoría en cierto marco. Pero la verdad es que en el momento solo quería asegurarme de que entendieran la explicación. Así que perdón Leonel por mentirte diciendo que decía la verdad.

Quinta Clase

La clase comenzó con ciertos exabruptos. Algunos alumnos me comentaron durante el recreo que no habían estudiado, y otros que el miembro del grupo encargado de traer el afiche no había asistido a clases. Por lo que al ingresar al curso, les hice la siguiente observación, les recordé que traer los materiales necesarios para dar la exposición era responsabilidad de cada miembro del grupo y que estudiar era parte de su deber como alumnos. Además si algún grupo no explicaba el aparato tecnológico que le había tocado, no solo se estarían perjudicando a sí mismos sino también al resto de sus compañeros, ya que cada uno tenía un aparato distinto, por lo que dependían de los otros para conocer un poco más acerca del magnetismo. También hice hincapié gran parte de la nota de esta unidad dependía de lo que dijeran en esta clase. Asimismo aclaré que lo que pretendía no era una repetición textual y de memoria de la fotocopia que les había dado, sino que quería que me explicaran con sus palabras lo que habían entendido del aparato que les tocó y las relaciones que encontraron entre este y los temas dictados en clase.

Una vez dicho esto les di quince minutos para que hicieran terminaran de organizar la presentación grupal. Pasado ese tiempo pedí que acomodaran los bancos formando un gran círculo, para que todos pudiéramos vernos. También solicite que los miembros de cada grupo se sentaran juntos para que expusieran desde sus lugares y mostraran los afiches desde esa posición. Recordemos que esta configuración ya había sido prevista a la hora de realizar el guion conjetural, para evitar la presión de pasar al frente, e intentar así que los alumnos no se sintieran tan expuestos.

Todos los grupos expusieron el aparato que les correspondía, yo de tanto en tanto iba realizando preguntas a los alumnos que no eran del grupo que exponía para que explicaran lo que habían entendido. Así la mayoría se mantuvo atento a los que sus compañeros exponían. Algunos pasaron al pizarrón para realizar algún esquema del aparato que les había tocado y explicarles mejor a sus compañeros. Sólo dos alumnos

no dijeron nada durante la exposición y tampoco respondieron a ninguna de las preguntas que les dirigí, estos fueron justamente los dos alumnos que menos trabajo durante las clases, cuestión que fue tenida en cuenta a la hora de la evaluación sumativa.

También recordemos que un grupo presentó un aparato tecnológico inventado por ellas mismas. Dicho aparato era un ascensor de comidas que proponía modificar el ascensor de comidas ordinario, que se utiliza en los restaurantes con un sistema de poleas, por otro que utilizara para funcionar los principios que habíamos visto en clase sobre el magnetismo. El funcionamiento básico era el siguiente, la bandeja en la que se colocaban los platos estaba imantada y arriba, donde se encontraba la cocina, había otro imán. Cuando uno deseaba elevar la bandeja, el cocinero colocaba el imán de tal forma que fuese el polo opuesto de la bandeja para que se atrajeran. Si deseaba que la bandeja bajara, colocaba el imán de arriba con el mismo polo de la bandeja de modo que se repelieran (debajo había un colchón para amortiguar la caída de la bandeja). La maqueta esquemática que presentaron fue la siguiente:



Finalizada la exposición se suponía que veríamos un video del tren “Maglev” que funciona gracias a la levitación magnética. Pero dado que el tiempo que quedaba era poco y que ya consideraba que los alumnos habían tenido un pantallazo lo suficientemente amplio de las distintas aplicaciones que podía tener el magnetismo, preferí no proyectarlo y despedirme de ellos agradeciéndoles este mes compartido,

deseándoles lo mejor y esperando que a ellos también les hayan servido mis clases para aprender algo.

La semana siguiente le entregue a la profesora la tabla que se muestra a continuación con el seguimiento clase por clase de cada alumno y la nota final (los nombres fueron borrados pero se colocó una M o F para indicar el sexo). Recordemos que al inicio de las clases pretendíamos trabajar con distintas actividades que jugaran el rol de evaluación formativa y así a partir de ellas llevar un seguimiento de cada alumno, ajustando las actividades de las clases siguientes en función de los resultados de las mismas. Pero la realidad es que por ejemplo en la primera clase, la actividad que estaba predestinada para esto no pudo realizarse por falta de tiempo. Otro sistema que habíamos propuesto para evaluar continuamente era el de los secretarios, que tampoco funcionó, ya que lo que se discutía en los grupos en su mayoría no era plasmado en el papel y lo que un integrante del grupo escribía no era representativo de lo que hacía el resto de los integrantes del mismo. Por lo cual optamos por realizar las evaluaciones sumativas con lo poco que nos entregaban escrito los miembros de cada grupo y con nuestra percepción de lo que cada alumno había mostrado durante la clase en: su desempeño en el trabajo en grupo, la participación del mismo en las discusiones internas de cada grupo, la participación a nivel clase general, el trabajo durante la hora, el respeto hacia sus compañeros y hacia la docente, el interés manifestado en los temas tratados, el cuidado de los materiales utilizados para realizar las experiencias, entre otros. Estos signos + y - fueron luego corroborados con lo que veíamos de estos aspectos en el material audiovisual que disponíamos de cada clase (a los alumnos que estaban ausentes se les asignó una letra A)

La nota final se asignó teniendo en cuenta todas estas cuestiones más lo que se observó en la presentación del trabajo práctico. En esta última presentación recordemos que se evaluaron las siguientes cuestiones: el trabajo que se vio durante la clase de preparación (la clase pasada); la presentación del afiche; lo que expresó

cada miembro del grupo; el nivel de manejo que se observó del aparato tecnológico y los contenidos tratados en clase (las relaciones que pudieron hacer entre los mismos); si fueron capaces de explicar con sus palabras y no repetir de memoria tal cual lo que estaba en la fotocopia; el respeto hacia los compañeros que se encontraban exponiendo su trabajo; las respuestas a preguntas efectuadas sobre los aparatos ajenos; la organización del grupo en la presentación.

NÓMINA	CLASES					NOTA
	1°	2°	3°	4°	5°	
M	-	+/-	-	-	-	1
F	+	+	+	+	+	10
F	+	A	A	+	-	1
F	+	+	+	+	+	9
F	+/-	+	+/-	+/-	+	7
M	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	6
F	A	+	+	+	+	10
M	+	+	+/-	+/-	A	A
F	+	+	+	+	+	10
F	+	+/-	+	+/-	+	8
M	+	+	+	+	+	9
M	A	+/-	+/-	-	+/-	6
F	+/-	+	+	+/-	+/-	8
M	-	+	+/-	+	+	8
F	+	+	+	+	+/-	8
M	+/-	-	-	+/-	+/-	6
F	+/-	+	A	-	+/-	7
F	+	+	+	+	+	10
F	+	+	+	+	+	10
F	+	+/-	+	+	+	8
M	+	+	+	+	+	10

Narrativa:

Comencé esta clase con miedo, los comentarios que me habían hecho algunos alumnos antes de hora me habían hecho temer que no hubieran traído ni estudiado nada. Luego de el reto se pusieron a repasar y ahí vi que si habían trabajado.

En los orales me costó terriblemente que me explicaran las cosas con sus palabras, se nota que están acostumbrados a repetir como loros. Cuando me decían algo que notoriamente estaban repitiendo textual de las fotocopias, les pedía que me lo dijeran de nuevo pero con sus palabras. Luego de un par de intentos resultó y logre ver que si habían estudiado y entendido algo de lo que vimos durante el mes.

Me dio mucha alegría ver que las cosas que habíamos visto supieron relacionarlas con los aparatos que les tocaron. Y sentí que si bien las clases no habían salido tal cual las planeé, quizás esto favoreció que yo aprenda junto con ellos a que adaptarse a una nueva modalidad de trabajo no es algo inmediato. Pero que siempre que los alumnos se sientan involucrados y escuchados algo aprenderemos todos.

Conclusión y Análisis

“La peor”: Primera clase

Como ya había anticipado, analizaremos en detalle esta clase, ya que creo haber tomado muchas decisiones equivocadas que provocaron que la misma no se desarrollara de la mejor manera posible. Recordemos que en esta clase teníamos previsto trabajar los temas de: qué materiales eran ferromagnéticos y cuáles no, las fuerzas de atracción y repulsión entre los polos del imán y la inexistencia del monopolo magnético. La motivación para estudiar estos temas estaría dada a partir de la lectura de un cuento que finalizaba con la pregunta de qué es y cómo funciona la brújula. Estaba planificado que los alumnos realicen en total ocho actividades de las cuales cuatro eran experimentos y una era la puesta en común y formalización de contenidos.

Durante la clase surgieron varios inconvenientes, el primero fue que ante la falta de repuestas de los alumnos mi nerviosismo aumentó e hizo que las situaciones de diálogo, en las que yo les hacía preguntas y esperaba sus respuestas me pusieran incómoda. También ocurrió que actividades sencillas tales como: abrir la carpeta, pegar una fotocopia, formar grupos, leer una consigna, llevaban mucho más tiempo del que habíamos previsto para su realización. Otra cuestión que notamos recién en la práctica fue que la etapa de predicción en los experimentos llevaba demasiado

tiempo y era poco provechosa en la forma en la que la habíamos planteado. Ya que los alumnos en lugar de discutir sobre la consigna jugaban con los materiales o si debatían una respuesta al no estar seguros sobre la validez de la misma no la escribían en sus carpetas.

Todo esto hizo que llegáramos al recreo después del primer modulo de clases con sólo un experimento realizado. En ese momento decidí hacer algunos cambios en las actividades pero por estar demasiado apegada al guion conjetural no quise dejar de hacer la última experiencia. Lo que provocó que no pudiera darse una discusión final de los temas y una formalización consensuada de los contenidos. Sino que más bien fue un monólogo de mi parte que los alumnos se dedicaron a copiar.

El hecho de ser mi primera clase y que los chicos no se estuvieran adaptando lo suficientemente rápido como yo esperaba a la dinámica de clase fue quizás lo que hizo que me sintiera insegura y me aferrara a lo único que si conocía y que se suponía que debía funcionar que era el guion planeado. En ese momento no pude improvisar y prestar atención a lo que en verdad sucedía en clase y a lo que los alumnos necesitaban en ese momento. Estaba demasiado preocupada porque no llegáramos a ver todos los temas y temía que si eso no ocurría las demás clases deberían ser modificadas por completo. Tenía miedo de que al no realizar todas las experiencias no pudiera cumplir con los objetivos del día, y mientras todo esto ocurría en mi cabeza el reloj implacable seguía corriendo y mis alumnos no lograban entender que era lo que pretendía de ellos. Situación que los mareaba también a ellos ya que este curso se destacaba por “leer las intenciones del profesor correctamente”, estaban acostumbrados a leer, copiar y permanecer callados cuando se los pedían. La dinámica que les había propuesto era completamente distinta a esto y las preguntas eran demasiado abiertas para ser la primera vez: ¿Qué esperas que ocurra? Al pretender que respondan esto yo les pedía que elaboren una respuesta sobre algo que desconocían frente a compañeros con los que no estaban acostumbrados a discutir estas cosas. Tenían que elaborar una respuesta de la nada exponiéndose a que los

demás integrantes del grupo creyeran que su respuesta era ridícula o no la aceptarían. Creo que en el momento de planificar mi clase no tuve en cuenta esto, pero tampoco podría haberlo hecho ya que nunca habíamos presenciado un trabajo en grupo de este tipo, por lo cual no podíamos saber cuántas cosas estaban involucradas en una pregunta que para nosotras era delo más simple y directa.

En esta clase el dialogo fue escaso ya que los alumnos no estaban acostumbrados a trabajar en grupos y prácticamente no interactuaban con sus compañeros. Y ni que hablar de interactuar entre grupos. Como además, luego de la primera actividad, me ponían muy incómodos los silencios no esperaba el tiempo suficiente para que alguno se animara a contestar, sino que al cabo de algunos segundos de efectuar le pregunta si alguno no respondía lo hacía yo misma. Más bien se centro en que yo dijera cosas al frente para todos o hablara con cada grupo por separado o con miembros particulares del mismo.

“La mejor”: Tercera clase

Considero a esta clase como la mejor de todas ya que logre redimir el error cometido en la primera de apegarme demasiado al guión y también porque la dinámica de la misma fue a la que estábamos buscando llegar. Recordemos que para esta clase ya habíamos modificado el tipo y la cantidad de actividades. Estaba previsto que cerráramos el tema de qué es y cómo funciona la brújula, por lo que deberíamos también hablar del magnetismo terrestre. Una vez realizado esto los alumnos deberían comenzar a trabajar sobre los aparatos tecnológicos que les haya tocado para así, la clase siguiente, realizar la exposición de los mismos y finalizar con el dictado de la unidad.

Pero, como todo en la vida, las cosas no se dieron como lo habíamos planeado. Durante la realización de la segunda actividad ocurrió algo que hasta el momento no se había dado en las clases. Los alumnos al verse involucrados en el tema y tener que proponer hipótesis acerca de por qué ocurría el fenómeno de orientación de la brújula

comenzaron a discutir las distintas ideas que sobre esto proponían los diferentes grupos. Incluso los grupos que no habían propuesto ninguna hipótesis aportaron comentarios pertinentes acerca de las ideas planteadas, manifestándose a favor o en contra de las mismas y justificando dichas declaraciones. Fue este el momento en el que pude redimir mi error, desapegarme del guion e improvisar una actividad en la que los chicos pudieran mediante un experimento verificar o falsear las hipótesis propuestas. Al tomar la decisión de añadir una actividad más a la clase tuve que tener en cuenta los siguientes pros y contras del asunto:

- **Contras:** no íbamos a poder realizar la última actividad en la que los alumnos debían trabajar con los aparatos tecnológicos, por lo cual tampoco iban a poder exponer dicho trabajo la clase siguiente y por ende tampoco podríamos ponerles una nota de fin de unidad a menos que nos permitieran agregar una clase, pero esa decisión debía ser tomada con el consentimiento de la profesora del curso ya que nosotros no disponíamos de esa libertad.
- **Pros:** los alumnos se mostraban realmente interesados e involucrados en el tema y por primera vez habían comenzado a interactuar entre los distintos grupos sin necesidad de que yo estuviera como mediadora. El diálogo que había surgido alrededor de esta actividad era muy rico y pedía a gritos ser explotado, ya que podía seguir hablándose del tema y no sólo decir dictatorialmente cuál de las hipótesis planteadas era correcta. Esta actividad me serviría para concretar uno de los objetivos que nos habíamos planteado que era “Abordar situaciones problemáticas desde la de la actividad científica, es decir tratar un problema o situación que se desconoce y realizar distintas experiencias, para sacar conclusiones de las mismas y lograr elaborar una respuesta para el problema inicial.”

Al colocar en la balanza todas estas cuestiones, decidí continuar la actividad para no cortar con el dialogo. En palabras de Jennifer Evarts Lineback (2015), fui capaz de redireccionar la clase, es decir, pude prestar atención y responder al pensamiento de

los estudiantes y así capacitarme a mi misma para mediar y nutrir sus conversaciones.

Esto tuvo frutos muy tangibles ya que los alumnos siguieron discutiendo sus ideas y se convencieron mediante los experimentos cuales de las hipótesis no eran correctas y argumentaron esto utilizando los contenidos vistos. Por falta de tiempo no pudo cerrarse la discusión pero quedo como tarea pendiente para la clase siguiente en la cual se termino de debatir el tema haciendo siempre alusión a las experiencias realizadas y a los comentarios que surgieron alrededor de las mismas.

En esta clase pudimos ver una horizontalización de las opiniones de todos. La mayoría participaba y nadie era indiscutible. Cuando la atención volvía a enfocarse hacia mí, redireccionaba la discusión hacia ellos haciéndoles preguntas como ¿y ustedes qué opinan sobre lo que dijo...?. Cuando surgía algún comentario que me resultaba provechoso para encaminar la discusión pedía al alumno que lo repitiera y si había alguna idea de validez cuestionable ponía esta discusión en puerta.

La búsqueda de la respuesta los llevo a discutir acerca de la validez de hipótesis que ellos mismos propusieron. Lograron unificar los contenidos vistos durante las clases anteriores y relacionarlos con la problemática planteada. Aquí vemos una clara manifestación de lo que plantea Kuhn: *“los estudiantes tienen habilidades nacies de la argumentación, que entran en evidencia cuando experimentan el escenario como aquel en el que la argumentación es apreciable”* (L. Kuhn, et al. traducción propia, 2006). Los alumnos notaron aquí un escenario propenso para la discusión, en el cual era más importante lo que ellos opinaran y dijeran que la respuesta correcta que tanto anhelaban al principio. *“La discusión argumentativa anterior es un ejemplo de ello: Los estudiantes estaban haciendo reclamos, apoyando afirmaciones con pruebas y razonamientos, atendiendo y desafiando las reclamaciones y las pruebas de los otros aunque esencialmente no habían tenido ninguna preparación formal en las habilidades de argumentación”* (Leema K. Berland y David Hammer, traducción propia, pág. 87, 2011)

El tema les resultó tan interesante que ni siquiera al tocar el timbre quisieron cortar la discusión y muchos me siguieron durante unas cuerdas preguntándome acerca del tema. Algo muy notable también fue que en este momento una de las alumnas que me “acompañó” busco la respuesta en internet. Al hacerlo, me pregunto mostrándome lo que decía wikipedia:

-Profe acá dice que la tierra tiene un campo magnético y que por eso funciona la brújula. O sea que tenía razón Maca en lo que dijo. Pero no puede ser, porque en el centro de la tierra hay lava, entonces no puede haber un imán ahí. Entonces ¿qué es lo que hace que esté ese campo magnético?

Esta pregunta fue respondida de manera “evasiva” de mi parte. Le conteste que eso era en lo que debía pensar y si quería investigar al respecto en internet podía hacerlo, así la clase siguiente cuando retomáramos el tema nos contaba que había encontrado al respecto.

Pero lo que quiero destacar de este comentario no es sólo el gran interés que la discusión generó en los alumnos, sino que lo que esta alumna refleja en su comentario es que ya no se conformaba con tener la respuesta correcta. Al iniciar las observaciones y las practicas, notamos que los alumnos estaban muy centrados en esto, es decir, en buscar bajo cualquier motivo la respuesta que la docente considerara correcta, por eso era que no opinaban sobre algo desconocido, no querían decir una “burrada” porque según su concepción (la de los alumnos) estas no valían nada.

En cambio en esta situación vemos que la alumna ya tenía “la respuesta correcta”, pero no le alcanzaba con esto ¡quería entenderla! Ya la respuesta no valía en sí misma si no podía relacionarla con lo que habíamos visto y entender la en su contexto. Esto fue valiosísimo ya que a lo que apuntamos llegar con nuestra tarea docente no es a que los alumnos aprueben nuestra materia, sino que aprendan y sean participes directos de su propio proceso de aprendizaje, involucrándose en el mismo y siendo conscientes de los conocimientos que a partir de esto van alcanzando.

Anexo

Planificación anual

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- 1) Valorar la importancia de la asignatura para la comprensión del mundo científico, industrial y tecnológico.
- 2) Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
- 3) Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.

FUNDAMENTACIÓN:

La enseñanza de las ciencias naturales es importante para el desarrollo del pensamiento, la adquisición de conocimiento y actitudes reflexivas y críticas que permitan afrontar los desafíos de la sociedad actual.

Hoy, la Ciencia y la Tecnología ocupan un lugar primordial en las organizaciones sociales, donde la población necesita de una cultura científica y tecnológica para comprender y analizar la complejidad de la realidad, relacionarse con el entorno y construir colectivamente escenarios alternativos.

Teniendo en cuenta el diagnóstico durante el presente ciclo lectivo se abordarán los distintos temas utilizando los diferentes formatos.

En las actividades propuestas, se utilizarán diferentes estrategias, tanto individuales como grupales, para fomentar el aprendizaje significativo construido en cooperación por la interacción entre pares.

Los contenidos que aportan las Ciencias Naturales constituyen uno de los pilares sobre los que se asienta la posibilidad de mejorar la calidad de la vida humana, pues enriquecen y sistematizan el

conocimiento que las personas construyen acerca de si mismas y contribuyen al cuidado de la salud personal y colectiva, a la protección y mejoramiento del ambiente en el que viven y a la comprensión de los procesos mediante los cuales la vida se perpetúa y evoluciona sobre la Tierra. Por todo ello resultan conocimientos imprescindibles para construir actitudes de respeto y comportamientos de protección de la vida

CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>MAGNITUDES Y MEDICIONES</p> <p>Magnitudes físicas: fundamentales y derivadas. Significado de medir. Elementos que intervienen en una medición: observador, instrumento, magnitud, cantidad de una magnitud, unidad de medida. El Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA). Magnitudes de longitud, superficie, volumen y tiempo. Construcción y análisis de gráficos cartesianos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Diferenciar distintas magnitudes. -Identificar instrumentos de medición. -Realizar pasajes de unidades- -Calcular perímetros y superficies de figuras sencillas. - Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar la información relacionada con los temas abordados -construir y analizar gráficos 	<p>Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información.</p> <p>Trabajo en laboratorio aplicando el método científico</p> <p>Trabajo en laboratorio aplicando el método científico.</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita.</p> <p>Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados.</p> <p>Competencia en el planteo y resolución de problemas.</p> <p>Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas.</p> <p>Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>
<p>LA ENERGÍA, GENERADORA DE CAMBIOS</p> <p>Ciencia. Método científico. Física. Fenómeno físico y fenómeno químico. Energía y trabajo. Tipos y fuentes de energía. Transformaciones de la</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar algunos de los procedimientos del trabajo científico y aplicarlos a la resolución de situaciones problemáticas. -Utilizar progresivamente del lenguaje científico que permita acceder a la 	<ul style="list-style-type: none"> Modelización de situaciones. Búsqueda de información Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información. 	<p>Correcta expresión oral y escrita.</p> <p>Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados.</p> <p>Competencia en el planteo y resolución de problemas.</p> <p>Transferencia de contenidos a situaciones</p>

<p>energía. Usos de la energía. La energía en los seres vivos. Fuentes alternativas de la energía para el cuidado del medio ambiente.</p> <p>Educación sexual integral: evolución de la aparición de la mujer en los distintos avances científicos a través del tiempo. La discriminación.</p>	<p>información científica iniciándose en su uso y aplicación</p> <p>-Valorar el cuidado del ambiente desarrollando una actitud crítica frente a la utilización de los recursos naturales y el deterioro del medio.</p> <p>-Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar la información relacionada con los temas abordados.</p> <p>-Utilizar el concepto de energía para interpretar una gran variedad de fenómenos físicos, reconociendo la transformación y conservación.</p>	<p>Reconocimiento, identificación y relación de conceptos generales.</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas</p> <p>Trabajo en laboratorio aplicando el método científico.</p> <p>Elaboración de línea de tiempo que muestre los descubrimientos de las mujeres.</p> <p>Debate sobre lecturas que muestran la educación de la mujer en el tiempo.</p>	<p>problemáticas.</p> <p>Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>
<p>“LOS MATERIALES Y EL CALOR</p> <p>El calor y la temperatura. Equilibrio térmico. Dilatación y contracción de los materiales. Los termómetros y la medición de la temperatura. El calor y los cambios de estado. La energía en los cambios de estado. Materiales conductores y aislantes del calor</p>	<p>-Identificar algunos de los procedimientos del trabajo científico y aplicarlos a la resolución de situaciones problemáticas.</p> <p>-Valorar el cuidado del ambiente desarrollando una actitud crítica frente a la utilización de los recursos naturales y el deterioro del medio.</p> <p>-Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar la información relacionada con los temas abordados.</p>	<p>Modelización de situaciones.</p> <p>Búsqueda de información</p> <p>Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información.</p> <p>Reconocimiento, identificación y relación de conceptos generales.</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita.</p> <p>Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados.</p> <p>Competencia en el planteo y resolución de problemas.</p> <p>Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas.</p> <p>Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Diferenciar los conceptos de calor y temperatura. -Reconocer las distintas escalas de temperatura. -Diferenciar las características de los distintos cuerpos 	<p>Trabajo en laboratorio aplicando el método científico.</p>	
<p>“FUERZAS Y MOVIMIENTOS”</p> <p>Fuerzas: definición y características.. Tipos de fuerzas: Gravitatoria, Rozamiento, Normal, Eléctrica, Magnética, Etc. Medición de fuerzas: dinamómetros.</p> <p>Movimientos. Tipos de movimientos</p> <p>Energía potencial asociada a la masa y posición de la tierra.</p> <p>Energía cinética asociada a la velocidad y la masa de un cuerpo. Experiencias sencillas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar la información relacionada con los temas abordados -Desarrollar las actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales. -Realizar experiencias sencillas. -Reconocer distintos tipos de fuerzas -Representar fuerzas -Interpretar los cambios que se producen en la naturaleza por la acción de una fuerza. -Interpretar distintos tipos de movimientos 	<p>Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información.</p> <p>Reconocimiento, identificación y relación de conceptos generales</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas</p> <p>Lectura y análisis de experiencias.</p> <p>Demostración de principios.</p> <p>Experimentación.</p> <p>Modelización de situaciones.</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita.</p> <p>Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados.</p> <p>Competencia en el planteo y resolución de problemas.</p> <p>Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas.</p> <p>Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>

<p>“FENÓMENOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS”</p> <p>Los imanes. Polos de un imán. El magnetismo terrestre. Imán artificial. La brújula.</p> <p>La electricidad. La electricidad estática. Conductores y aislantes. La electrización por frotamiento. La corriente eléctrica. Efectos de la corriente eléctrica. El electroimán. Experiencias sencillas</p>	<p>-Reconocer los campos de las fuerzas, en particular los eléctricos y gravitatorios.</p> <p>-Diferenciar conductores y aislantes</p> <p>-Realizar experiencias sencillas</p> <p>-Reconocer circuitos eléctricos</p>	<p>Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información.</p> <p>Lectura y análisis de experiencias.</p> <p>Demostración de principios.</p> <p>Experimentación.</p> <p>Modelización de situaciones.</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita.</p> <p>Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados.</p> <p>Competencia en el planteo y resolución de problemas.</p> <p>Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas.</p> <p>Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>
---	---	---	--

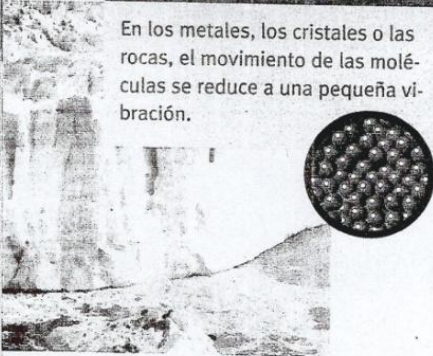
CONTENIDOS ACTITUDINALES:

- Valoración de la utilización de un vocabulario preciso
- Desarrollo del espíritu de curiosidad, observación y búsqueda
- Respeto por las pautas de trabajo
- Confianza en la posibilidad de plantear y resolver problemas
- Reflexión crítica sobre lo producido y las estrategias que se emplean
- Aprecio de las condiciones de calidad en la presentación de producciones
- Respeto por evaluaciones y honestidad en la presentación de resultados.

Pagina del libro de lectura

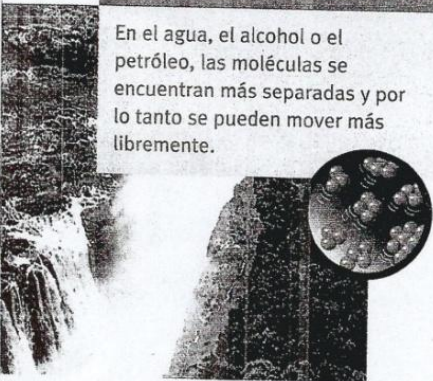
CUERPOS SÓLIDOS

En los metales, los cristales o las rocas, el movimiento de las moléculas se reduce a una pequeña vibración.



CUERPOS LÍQUIDOS

En el agua, el alcohol o el petróleo, las moléculas se encuentran más separadas y por lo tanto se pueden mover más libremente.



CUERPOS GASEOSOS

En los gases, como el aire, las moléculas se mueven con total libertad.



Glosario

Cinética: proviene del griego *kinesis*, que significa "movimiento".

Cuerpo: lo que tiene extensión limitada y produce impresión en nuestros sentidos por calidades que le son propias.

Calor y temperatura

Las personas suelen decir que "algo está caliente", o que "hace mucho calor". En estas expresiones, el significado de las palabras caliente o calor no es exactamente igual a su definición científica. En ciencias, y en particular en física, se establecen definiciones muy precisas de los términos que se utilizan, y no siempre coinciden con el conocimiento que habitualmente se tiene de esos términos.

Científicamente, el calor es una forma de energía que se transfiere de un cuerpo a otro, desde el cuerpo que se encuentra a mayor temperatura hacia el cuerpo que tiene menor temperatura.



Energía interna y temperatura

La materia que forma los cuerpos está constituida por partículas pequeñas, llamadas **moléculas**, que se encuentran en permanente movimiento. Las moléculas en movimiento poseen energía cinética. Cuanto más rápido se mueven, mayor **energía cinética** tienen. Como la energía cinética de las moléculas está en el interior de los cuerpos, entonces contribuye a la **energía interna del cuerpo**.

La teoría que explica el movimiento de las moléculas se conoce como Teoría cinética de la materia.

La **temperatura** es una magnitud que indica cuál es el estado de la energía interna de un cuerpo: a mayor temperatura, mayor es la energía interna, es decir que las moléculas que conforman el cuerpo vibran y se desplazan con mayor velocidad.

Si bien la temperatura es una medida de la energía interna de un cuerpo, no representa la energía total del mismo. Por ejemplo, dos litros de agua hirviendo tienen el doble de energía que un litro de agua hirviendo, porque tienen el doble de masa, y sin embargo en ambos casos la temperatura es la misma (100 °C), porque la velocidad de vibración y traslación de las moléculas de agua hirviendo es la misma en los dos recipientes.

La **temperatura indica qué tan caliente o qué tan frío está un cuerpo, entendiéndose por caliente o por frío el estado de la energía interna del cuerpo.**



La cantidad de líquido en los recipientes es distinta, pero su energía interna es la misma porque se encuentran a la misma temperatura.

Links de videos

- <https://www.youtube.com/watch?v=IvQ2--6JYyY> (grúa y montaña rusa)
- <https://www.youtube.com/watch?v=sv29jBYu3es> y
<https://www.youtube.com/watch?v=c89P94S-mZ4> (agitador magnético)
- <https://www.youtube.com/watch?v=isC744ZpHVA> y
<https://www.youtube.com/watch?v=HSheVhmcYLA> (patineta voladora)
- <https://www.youtube.com/watch?v=9QUwNWzY3mQ> (tren japonés Maglev)

Bibliografía

- Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria - Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Tomo 2, 2011
- Núcleos de Aprendizajes Prioritarios Tercer Ciclo EGB / Nivel Medio Ciencias Naturales, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
- Diario La nación, domingo 9 de Agosto 2015, Lexus mostró su patineta que levita, pero sólo en una pista especial
- "Los Imanes", Maravillas Modernas, Documentales History Channel.
<https://www.youtube.com/watch?v=IvQ2--6JYyY>
- Proyecto G, "Magnetismo", Canal Encuentro.
- <https://www.youtube.com/watch?v=97sMWIK-2NQ>
- Leema K. Berland y David Hammer, Framing for Scientific Argumentation, Science Education, Vol. 49, N 1, pp. 68-94, 2011.
- Daniel Gil Pérez, Miguel de Guzmán Ozámiz; Enseñanza de las Ciencias y la Matemática, Tendencias e Innovaciones; Universidad de Valencia, Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1993
- Gil-Pérez, Carrascosa, J. Furió, C. Martínez Torregrosa. La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. ICE/universidad de Barcelona. Barcelona: Horsori, 1991.
- Silvina Givirtz y Mariano Palamidessi, El ABC de la tarea docente, Editorial AIQUE, 2006

- Guisasola, J., Almudí, J.M. y Ceberio, M. Concepciones alternativas sobre el campo magnético estacionario. Selección de cuestiones realizadas para su detección. Enseñanza de las Ciencias Pp 281-293, 2003.
- Jennifer Evarts Lineback, The Redirection: An Indicator of How Teachers Respond to Student Thinking, The Journal of The Learning Sciences, Vol. 24, pp. 419-460, 2015.
- Kuhn, D., & Pease, M. Do children and adults learn differently? Con formato Ingles (Estados Unidos) Journal of Cognition and Development, 2006
- Antonio Maximo y Beatriz Alvarenga, Fisica General. Editorial OXFORD (2007)
- Meneses Villagrà, J. A. y Caballero Sahelices, M. C., Secuencia de enseñanza sobre el electromagnetismo, Enseñanza de las Ciencias, Pp 36-45, 1995.
- Shitu, Jorge, Experimentos sencillos en magnetismo con materiales de bajo costo: desarrollo de modelos y terminología a partir de las observaciones. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 8, No. 2, June 2014.