

Informe Final

Mope

Título: INTRODUCCIÓN AL MAGNETISMO Y SUS APLICACIONES

Autor: Maria Laura Giannone

Profesores de Mope: Nicolás Baudino, Laura Buteler, Enrique Coleoni

Carrera: Profesorado en Física

Fecha: 6 Junio 2016



Introducción al magnetismo y sus aplicaciones por Maria Laura Giannone se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons ution-NonCommercial-SinDerivar 2.5 Argentina](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/argentina/).

Clasificación:

01.40. d Education.
01.40. Jp Teacher training.
01.40. Ej Science in elementary and secondary school.

Palabras Claves:

Magnetismo – Electroimán – Experimentos sencillos – Magnetismo
Terrestre - Brújula

Resumen

En este trabajo se refleja las observaciones, planificación y las prácticas educativas realizadas en un primer año de una escuela de nivel secundario de gestión pública de la ciudad de Córdoba. En el marco de la asignatura Física. Donde se nos asignó la temática Magnetismo. El enfoque elegido fue que a través de experiencias sencillas, se trabajaran los conceptos básicos del magnetismo y que estos tuvieran como fin la explicación del funcionamiento de la brújula, tema disparador de las prácticas. Por último, se buscó la aplicación de estas ideas a aparatos tecnológicos actuales, para entrelazarlos con la tecnología.

Summary

In this paper, we reflect the observations, planning and educational practices carried out in the first year of a secondary school level of public management of the city of Cordoba. As part of the Physics course. Where we were assigned the theme Magnetism. The approach chosen was that through simple experiments, the basic concepts of magnetism work and that they had intended to explaining the operation of the compass, subject trigger practices. Finally, the application of these ideas to current technological devices sought to weave them with technology.

Agradecimientos

A mi gran familia, que me apoyo en todo este camino.

A mis docentes, que lograron sacar lo mejor de cada uno

A mis compañeros de cursada, quienes hacen que el camino transitado sea más fructífero y placentero

A la gente de la escuela, que nos dejó participar, docentes, directivos, Coordinadores, y sobre todo los alumnos, que nos recibieron generosamente como sus docentes y nos permitieron trabajar de la mejor manera posible.

Índice

Capítulo 1: Introducción – Etapa Observacional General..... 6

- 1.1. La Institución Educativa.....7
 - 1.1.1. Encuadre General..... 7
 - 1.1.2. Estructura Edilicia..... 8
 - 1.1.3. El aula..... 9
- 1.2. El curso..... 9
 - 1.2.1. Composición del curso..... 9
 - 1.2.2. Comentarios de la docente sobre el curso..... 10
 - 1.2.3. Nuestras Observaciones sobre el curso..... 10
 - 1.2.4. Recursos y medios utilizado en el aula..... 11
 - 1.2.5. Observaciones de Jornada Completa..... 14
 - 1.2.6. Estilo de trabajo en la clase de física..... 14

Capítulo 2: Diseño de la Práctica..... 16

- 2.1. Marco General..... 17
 - 2.1.1. Introducción – Marco Teórico..... 17
 - 2.1.2. Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba..... 17
 - Las preconcepciones o ideas previas..... 20
 - El trabajo en grupo..... 22
 - La realización de experimentos..... 22
 - La relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (TIC´s)..... 23
 - 2.1.3. Planificación de la materia..... 23
- 2.2. Diseño del Guion Conjetural..... 24
 - 2.2.1. Objetivos de la Práctica..... 24
 - 2.2.2. Selección de Contenidos..... 24
 - 2.2.3. Metodología de trabajo a seguir..... 25
 - 2.2.4. El Guion Conjetural..... 26
 - Guion Conjetural..... 27

Capítulo 3: Implementación de la Práctica..... 50

- Primera Clase..... 51
- Segunda Clase..... 54
- Tercer Clase..... 58

Cuarta Clase..... 60

Quinta Clase..... 69

Capítulo 4: Conclusiones..... 76

Apéndice..... 80

Bibliografía..... 84

Capítulo 1

Introducción - Etapa Observacional general

1.1. 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 - baja. Es de gestión pública y de nivel secundario (Ciclo Básico Unificado y Ciclo de Especialización) solamente, contando con tres divisiones por curso, las divisiones A y B en el turno mañana y la C en el turno tarde.

Al no poseer con el nivel primario los alumnos que ingresan a la misma provienen de diferentes establecimientos educativos, no solo de escuelas de la zona, y esto conlleva a tener una población heterogénea socioculturalmente y de niveles de formación.

1.1.1. 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, respetando los principios que la ley marcaba. El mismo, se diseñó tomando en cuenta las especialidades del plantel docentes y la orientación que la Institución presentaba. Esta era fuertemente dominante en Ciencias Naturales y Sociales y por eso, se determinó que estas fueran las dos especialidades de la escuela.

En el 2010, luego de la nueva reforma educativa, se empieza la reescritura del P.E.I. para cumplir con el requerimiento de que los estudiantes pudieran realizar traslados entre escuelas sin inconvenientes con las equivalencias de las materias, por lo tanto, debieron replantearse una nueva escritura de los currículum, para que exista un núcleo común y lograr el objetivo de igualdad de conocimiento. Para esto, se incluyó la participación de padres, alumnos y docentes y se invitó a la comunidad, a los vecinos de la Institución, que también han aportado para solucionar otros problemas que atañen 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 hacen rupturas epistemológicas que favorecen la construcción del pensamiento, impactando 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 por lo tanto, se realizan cursos en la institución, para fortalecer esto.

Hay una gran preocupación por el poco uso 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. También, se realizan actividades donde salen de la escuela a museos, a torneos, etc. Participan en el proyecto de *Mejoramiento de la Ciencias Naturales* que organiza la Universidad Nacional de Córdoba junto al Ministerio de Educación provincial, donde se invita a las escuelas a participar en visitas, charlas y actividades varias, 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, como, un encargado de laboratorio (que no tiene una formación específica para ese trabajo, lo que hace que no se pueda explotar toda la potencialidad del laboratorio), un bibliotecario, y una coordinadora académica.

Respecto al área 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 uno.

La escuela usa presentación de vestimenta (no es uniforme, la propuesta es menos rígida, aparte al ser una Institución de gestión pública no pueden exigir uniforme) se elaboró invitando al alumnado y a los docentes para que opinaran y votarían la misma (aunque con respuesta escasa). Se optó por pantalón de gimnasia azul y buzo, porque era lo que usaban más habitualmente los chicos.

1.1.2. 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. En este se encuentran el resto de las aulas, 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 **figura 1**)

Junto al patio descubierto, se encuentra un tinglado (sin terminar), que es utilizado para las clases de educación física y algunos actos (marcado como Polideportivo)

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.



Figura 1: Vista aérea de la institución. Los puntos blancos señalan el lugar donde se encuentran las aulas de primer año

El laboratorio tiene espacio suficiente para que un curso completo trabaje allí, consta de varias mesas de trabajo, y para utilizarlo se debe reservar con anticipación. Tiene abundantes instrumentos y equipos, sobre todo de física, que fueron otorgados por el Ministerio de la provincia de Córdoba, pero hay bastante desconocimientos, por parte de la encargada, de cómo operar los mismo, así que son poco utilizados, y no se observó que la docente los usará en el periodo de la observación, solo se observó una jornada en el laboratorio con el primer año B, del mismo turno, pero fue la encargada del laboratorio, quien estuvo a cargo de las actividades y las explicaciones.

1.1.3. El aula

El aula del curso consta con un pizarrón para tizas, algo deteriorado (amurado a otro de diferente dimensión, que sobresalía por debajo, lo que hacía que al escribir hubiese un cierto movimiento en el mismo, ver **figura 2**)

Los bancos de los alumnos son dobles, no estaban fijos al piso y las sillas eran individuales. Estos están organizados en tres filas. La capacidad era de aproximadamente 28 alumnos.

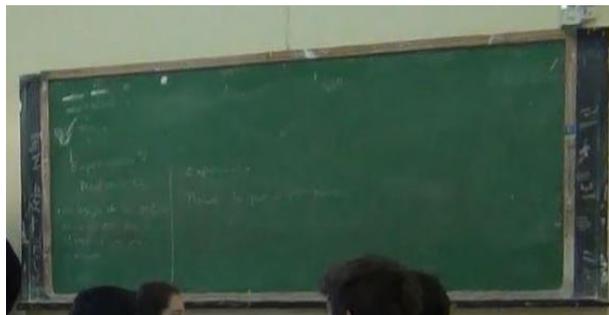


Figura 2: Foto del pizarrón del aula

El aula tenía ventanas en tres de las paredes, donde había múltiples vidrios rotos, y contaban con unas cortinas plásticas externas, que ayudaban a evitar la entrada de demasiada iluminación, y la del viento. Pero no impedía la entrada del frío, sobre todo en el sector trasero, que por encontrarse en un terreno elevado, no tenía ninguna clase de reparo, de propiedades lindantes.

Había dos puertas, una de acceso desde la parte interior del edificio y una segunda, clausurada, que conecta con el patio de la escuela. La primera no tiene picaporte, así que continuamente había que desplazarse para cerrarla, porque no permanecía así, y esto generaba que el sonido exterior contamine continuamente al desarrollo de la clase.

El tamaño del aula era suficiente para que el docente se pueda mover por el curso sin ninguna dificultad.

1.2. El curso

1.2.1 Composición del curso

El curso, el cual se desarrollaron las prácticas, fue 1° año “A” del turno mañana. Consta de 23 alumnos, 11 varones y 12 mujeres. Dos de los alumnos eran repitentes, y no hay ninguno

que estuviese cursando la *tercer materia*¹ en este curso. No hubo cambios de la etapa observacional a la práctica en la distribución de alumnos.

1.2.2. Comentarios de la docente sobre el curso

Antes de comenzar la etapa observacional de ambos² primeros años, hubo una charla con la docente del área, que era la misma para ambos primeros. Esto marcó fuertemente la idea que nos hicimos del curso, por eso me pareció importante agregarlo al trabajo.

Las referencias hechas previas al comienzo de las observaciones fueron:

- Es un curso muy dispar en su formación, pero en general con una muy mala base, el hecho de que fueran de diferentes escuelas generaba la disparidad en su formación heredada del nivel primario
- Los chicos tienen pocas habilidades en matemáticas, y en lengua, no saben las tablas de multiplicar, no ordenan bien los números para realizar sumas, no saben leer y no quieren leer.
- Son desordenados, confunden las carpetas (es decir, escriben cosas de matemáticas en la carpeta de física, o viceversa, esto es debido que la misma docente dicta ambas materias).
- No se le puede pedir nada para que realicen en sus hogares, porque no cumplen, si se le pide material para alguna clase pocos cumplen
- No hay acompañamiento de los padres de los chicos

1.2.3. Nuestras observaciones sobre el curso

Los alumnos no presentaban grandes divisiones de grupos, solo había un grupo de cinco chicas muy apegadas entre sí, pero el diálogo y el trato entre ellas y el resto del curso era cordial. A las cuales les costaba expresarse en el gran grupo, solían hablar en voz muy baja cuando les tocaba participar.

Los varones tenían un fuerte protagonismo en el curso, tanto participando de las actividades, como también siendo los generadores de los de las distracciones. Les costaba permanecer quietos mucho tiempo, y muchos se paraban por cualquier motivo y sin él, pero esto no implicaba desobediencia, ni falta de atención. En cambio, las chicas del curso, no lograban participar, porque el avasallante desempeño de los chicos, no les daba espacio para su expresión, pero cuando se lograba romper esa barrera, ellas mostraban interés para participar.

¹ Los alumnos que adeuden 3 materias previas, tenían la posibilidad de presentar una serie de trabajos durante el cursado de una de estas, que ellos eligieran, para no repetir el año. Como este sistema no tenía resultados favorables, la escuela propuso, en el año en curso, una experiencia piloto, que consistió en que los chicos cursaran la tercer materia con el curso, como si fuera un alumno más, en contraturno a su cursado regular, así no se superponía con sus obligaciones

² Las observaciones y el planeamiento se hicieron en parejas de alumnos, mi compañera fue Sofía Raviolo. Nos tocó un primer año a cada una, a mi primero A y a ella primero B, y ambas observamos los dos cursos, para elaborar una planificación conjunta, pero adaptada a las características de cada curso

Aun cuando no podían participar oralmente, se las veía trabajar, con una buena comprensión de la situación e interesadas por la misma.

En general, era un grupo muy participativo, con gran curiosidad, con bajo nivel de violencia en el trato entre ellos y respetuosos con la docente. Muchos expresaron ver programas con contenidos científicos, de canales como Discovery y otros similares.

El día que se dictaba Física son los martes, tienen una carga horaria de un módulo y medio (cada medio módulo son cuarenta minutos). La distribución de la jornada era la siguiente:

Distribución horaria del día Martes	
1° módulo	7:30 a 8:10 hs. - Lengua
	8:10 a 8:50 hs. - Lengua
Recreo de 10 minutos	
2° módulo	9:00 a 9:40 hs. - Lengua
	9:40 a 10:20 hs. - Física
Recreo de 10 minutos	
3° módulo	10:30 a 11:10 hs. - Física
	11:10 a 11:50 hs.- Física

1.2.4. Recursos y medios utilizados en el aula

Al comienzo de las observaciones, los alumnos no constaban con *netbook*³ pero luego de finalizar las mismas fueron entregadas al curso. Por este motivo, no se observó ningún trabajo con ellas. En la escuela no había wi-fi, aunque se podían observar instalado en las aulas los módems para que esta funcionara.

En escuela había una biblioteca abierta a los alumnos y docentes. Tenían libros de textos escolares, de varias editoriales, y literatura en general. Para utilizarlos, la docente los solicitaba con anticipación, el bibliotecario lo dejaba asentado, y luego había que devolverlos antes del mediodía, horario en el que se retiraba.

En una de las jornadas, la docente llevó libros de *Ciencias Naturales*⁴, para trabajar con ellos en el aula. La biblioteca no constaba con un número de ejemplares suficiente para que se trabaje individualmente, por lo tanto, el método elegido fue de a pares. La actividad se basó

³ El Plan Nacional Conectar Igualdad, desarrollado por el estado nacional, tiene por objetivo proporcionar una netbook a todos los alumnos y docentes de escuelas públicas secundarias, de educación especial, e institutos de formación docente de todo el país. Para la promoción del uso de las TIC's se propone reducir la brecha digital y mejorar la calidad de la educación pública en la escuela secundaria, al promover valores como la integración y la inclusión social

⁴ Ciencias Naturales 8 - Editorial Puertos de Palos

en responder unas preguntas a partir de una página del libro (ver **figura 3**), con información extraída casi textual.

En el periodo de observación, no se presencié ninguna experiencia en el aula, de ningún tipo, ni se llevó a los alumnos a realizar ninguna al laboratorio de la institución.

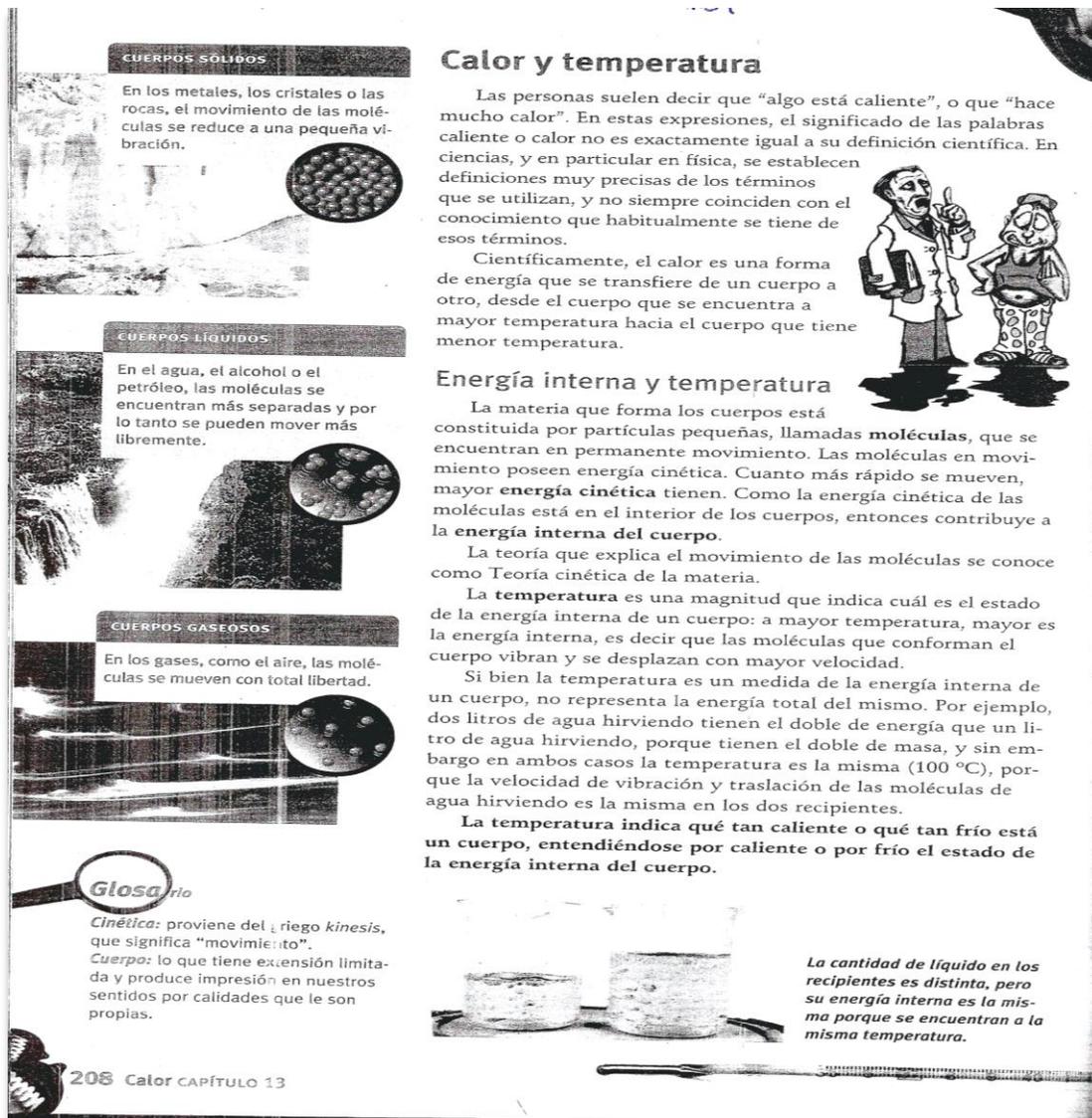


Figura 3: Página del libro usada en el cuestionario de una actividad usada por la docente, vista en la etapa de observación

Los recursos más usados fueron el pizarrón, y fotocopias. El pizarrón se usó para desarrollar cuadros conceptuales (ver **figura 4** de la página siguiente, muestra un cuadro recreado que realizó la docente en el curso sobre los tipos de energías, todo lo plasmado ahí es textual de lo que estaba en el pizarrón), escribir teoría, y ejercitación y a veces correcciones de estas. Las fotocopias se usaron para diferentes actividades, la **figura 5** muestran dos fotocopias usadas para trabajar las preconcepciones de los alumnos sobre el tema de temperatura y calor.

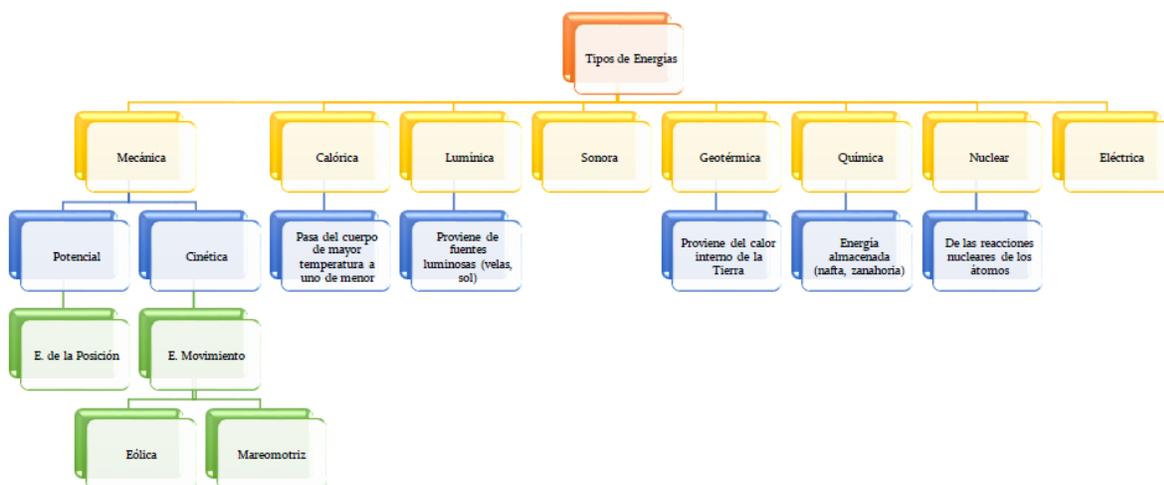


Figura 4: Recreación de un cuadro conceptual usado en clases

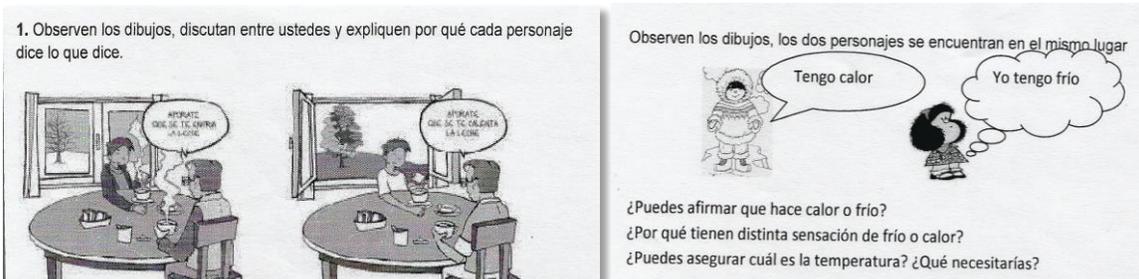


Figura 5: Fotocopias usadas en clases. Se les entregaba a los alumnos para que la peguen en la carpeta y plasmen una respuesta, luego era compartida en el curso

Una de las actividades evaluativas sumativas, también se realizó en las fotocopias, en el **Apéndice** se muestra una actividad que se observó, que es de repaso, pero que fue casi idéntica al examen que se les tomó a los alumnos de la temática de Energía.

Los resultados de esta evaluación fueron muy pobres en el curso, solo 8 alumnos aprobaron el examen.

Como se puede observar en el **gráfico 1**, las notas fueron bajas. Destacando que los mayores resultados fueron de cuatro (hay que aclarar que se aprueba con seis)

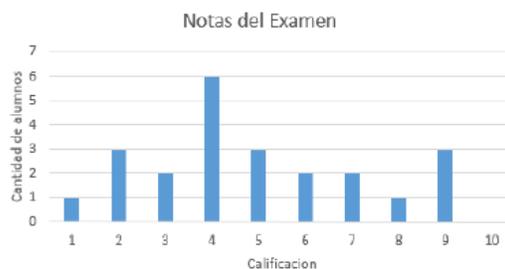


Gráfico 1: Las calificaciones

1.2.5. Observación de jornada completa

Uno de los requerimientos en las observaciones realizadas, fue la de observar una jornada completa, para tener una mejor apreciación del comportamiento del curso en diferentes materias. La jornada que se nos designó fue un día martes, así que solo se observó una clase de Lenguas, de duración tres medios módulos, y luego la clase de Física.

En la misma se observó que los alumnos trabajaban y se comportaban de forma similar en ambas materias.

La docente inició la clase con un saludo, donde los alumnos tenían que estar de pie para responder, igual que en Física. Se infirió que debe ser una conducta establecida por el establecimiento.

Los recursos utilizados en ambas materias fueron similares.

Los que nos sirvió para pensar el Guion Conjetural fue ver cómo estaban interesados los alumnos en la participación de una lectura. Aunque no todos leían con la misma velocidad y claridad, muchos estaban muy deseosos de leer en voz alta. Las dos cosas que reproducimos fueron:

1. La docente hacía leer a los alumnos de a párrafos, o porciones del texto, no demasiados largos, esto agilizó, y dinamizó la actividad, generando involucramiento por parte de los alumnos, ya que podrían ser los próximos en leer y por eso seguían detenidamente la lectura, y aparte generó gran participación.
2. La docente luego de una primer lectura, les hizo preguntas sobre el texto, para ver si se había comprendido lo leído.

1.2.6. Estilo de Trabajo en la clase de física

Al comenzar la clase, como se comentó anteriormente, se hacía saludar al curso, de pie, junto a su banco (esto se vió en Lengua, y en las materias de la jornada completa del otro primer año, donde sucedía lo mismo).

En cada clase se hacía un breve resumen oral de lo más destacable de la clase anterior. También, el día del examen, se les dio medio módulo para repasar, previamente, aunque en este caso, era un repaso personal, con el material que contaban los alumnos (carpeta y fotocopias)

Para desarrollar la teoría no se observó libro ni otro material de referencia, la docente usaba hojas escritas a mano y de ahí, se dictaba o copiaba en el pizarrón (era una carpeta vieja de un alumno de algún año previo). Ninguno de los comentarios realizados por alumnos fueron usados para agregar, comentar o aclarar la teoría.

Las correcciones de las actividades, muchas veces, se realizaron en el pizarrón, permitiendo que los alumnos participen en estas.

El seguimiento a los alumnos se hacía pidiéndoles que entreguen la carpeta o algunas hojas de ellas, que incluyera ciertas clases, y corrigiéndolas, porque consideraba que al ser alumnos de primer año, les costaba la organización, y el modo de trabajo áulico, entonces haciendo esto, se podía ver si habían copiado la teoría.

Considerando la clasificación realizada por *Aguir - Mortimer - Scott* (2010) que caracteriza las comunicaciones entre el docente y los alumnos en dos dimensiones, el primero de estos define un continuo entre el discurso dialógico al autoritario (se refiere a la existencia de un único punto de vista o múltiples miradas y perspectivas) y en la segunda se refiere a lo interactivo o no interactivo del mismo (tiene que ver con la participación, si solo era escuchada una sola voz, la del docente, o se permite la participación de los alumnos). Se puede decir que el acercamiento comunicativo utilizado por la docentes como autoritario - interactivo.

La forma de poner orden en el aula, era pidiendo silencio con esta frase: “*Silencio, así me escuchan 1.... 2.... 3....*” y suele ser exitoso el pedido.

En el caso de tener que realizar alguna sanción o llamado de atención, los alumnos constaban de un cuaderno donde se registraban estas notas y debían volver al día siguiente firmado por los padres del alumno.

Capítulo 2

Diseño de la Práctica

2.1 Marco General

2.1.1. Introducción - Marco Teórico

Tomando las palabras de Silvina Gvirtz y Mariano Palamidessi (2006) sobre la planificación:

En todo tipo de prácticas donde se buscan finalidades se realizan planes, diseños, planificaciones. (...) Se toma en cuenta como es la realidad y se busca plasmar esto de alguna manera aunando la representación y la anticipación.

Se destaca que hay tres patas de la mesa de la planificación, una es la realidad, hay que tener en cuenta, las condiciones y sujetos involucrados, y esto se trató de conocer en el periodo de observación. La segunda pata tiene que ver con la representación que nos hicimos del curso, con la información obtenida, se generó una imagen y con eso fue posible esbozar predicciones sobre situaciones hipotéticas, esto lleva a la tercer pata, la anticipación de las actividades que servirán para intentar llevar a cabo los objetivos planteados. Luego, todo esto es llevado al aula, y es puesto a prueba, contrastando lo predicho con la realidad áulica, y por lo tanto, se debe adaptar la misma, la flexibilidad debe ser una herramienta absolutamente necesaria del docente para llevar a cabo exitosamente la planificación.

Gvirtz, en el mismo escrito, clasifica las variables de la planificación, que el docente debe trabajar para diseñar su enseñanza, esta son:

- a. *Las metas, objetivos o expectativas de logro*
- b. *La selección del/de los contenido/s*
- c. *La organización y secuenciación del/de los contenido/s*
- d. *Las tareas y actividades*
- e. *La selección de materiales y recursos*
- f. *La participación de los alumnos*
- g. *La organización del escenario*
- h. *La evaluación de los aprendizajes*

Esta es la guía que se tomó para el diseño de nuestras prácticas.

2.1.2 Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba

Del Diseño Curricular de Ciencias Naturales de la provincia de Córdoba para primer año del nivel secundario, nos parece importante destacar los puntos que sirvieron de guía a la hora del diseño del Guion Conjetural, relacionados con la temática a desarrollar. De la Presentación:

- *... Es necesaria su incorporación (refiriéndose a las Ciencias Naturales) a toda la escolaridad tendiendo progresivamente a la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos, orientada a lograr que los estudiantes construyan conocimientos*

y capacidades básicas de las ciencias para fundamentar la toma de decisiones en diversos contextos, interpretar la información y la divulgación científica...

- *Su enseñanza debe propiciar el desarrollo en los estudiantes de capacidades científicas básicas relacionadas con actitudes reflexivas y fundamentadas hacia los procesos y productos de las ciencias. Debe incentivarlos para que se hagan preguntas y busquen posibles respuestas sobre cuestiones vinculadas a los fenómenos naturales y las ciencias, enriqueciendo sus intereses y experiencias. A su vez, debe favorecer la construcción de explicaciones adecuadas sobre el universo, basadas en los modelos y teorías científicas vigentes, así como el aprender a disfrutar del conocimiento científico y valorar sus impactos en la calidad de vida.*
- *Una enseñanza científica adecuada tiende a superar las visiones tradicionales deformadas, fragmentadas y descriptivas de los contenidos, basadas casi exclusivamente en la memorización, apoyadas en una concepción cerrada y aséptica de la ciencia. La actual mirada reconoce a la ciencia como un proceso de construcción colectiva permanente, que posee una historia en la que las personas se involucran, dudan de lo que parece obvio, formulan conjeturas, confrontan ideas y buscan consensos, elaboran modelos explicativos que contrastan empíricamente y avanzan revisando críticamente sus convicciones.*
- *El enfoque de la enseñanza de la Física debe ser, en un inicio, básicamente fenomenológico, cualitativo y descriptivo, para avanzar luego a una mayor formalización en los aspectos más relevantes de esta ciencia, abordada desde una visión Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores.*

Mostrando la importancia que se le otorga a la enseñanza de las Ciencias Naturales en el curriculum y el porqué de la misma. Pero también siendo clara en que mirada de la Educación y de la enseñanza de la Física, en particular, se posiciona.

Los objetivos que consideramos más importantes y pertinentes son:

- *Valorar los aportes de las Ciencias Naturales a la sociedad a lo largo de la historia.*
- *Reconocer el conocimiento científico y sus procesos de producción como una construcción histórico - social de carácter provisorio*
- *Apropiarse progresivamente del lenguaje científico que permita acceder a la información científica iniciándose en su uso*
- *Desarrollar actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda de explicaciones a hechos y fenómenos naturales*
- *Comprender la interacción entre Ciencia, Tecnología y Sociedad para asumir una actitud crítica y participativa en la toma de decisiones en torno a problemas locales y globales*
- *Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones de la vida cotidiana para dar soluciones o propuestas válidas y concretas*
- *Reconocer las propiedades de los materiales presentes en aplicaciones tecnológicas relacionadas con la electricidad y el comportamiento térmico*
- *Reconocer los campos de fuerza, en particular los gravitatorios, eléctricos y magnéticos así como sus interrelaciones*

Los Aprendizajes y Contenidos que están relacionados con la temática son:

- *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.*
- *Valoración de los aportes de las Ciencias Naturales a la sociedad a lo largo de la historia.*
- *Reconocimiento del conocimiento científico como una construcción histórico-social de carácter provisorio.*
- *Reconocimiento y utilización de la modelización como una forma válida para la explicación de los hechos y fenómenos naturales.*
- *Interpretación y resolución de situaciones problemáticas significativas relacionadas con las temáticas abordadas relacionados con la vida cotidiana.*
- *Desarrollo de actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales.*
- *Formulación y puesta a prueba de anticipaciones escolares acerca de determinados fenómenos de la naturaleza y su comparación con las elaboradas por otros.*
- *Realizaciones de actividades experimentales y de campo -adecuadas a la edad y al contexto- sobre fenómenos naturales.*
- *Búsqueda, selección, interpretación y comunicación de información relacionada con los temas abordados, en distintos soportes y formatos.*
- *Uso progresivo y pertinente del lenguaje específico*

Orientaciones de la enseñanza:

- *Se sugiere que para el desarrollo de los espacios de Ciencias Naturales se combinen diversos formatos, como materia, proyecto y taller o materia, taller y seminario, siendo ineludible en todos los años el tratamiento de los contenidos desde el formato Laboratorio, que permitirá incorporar, simultáneamente a los conceptos y procedimientos, la reflexión sobre la ciencia, su metodología, sus alcances y las repercusiones para la vida social, sin olvidar el desarrollo de aspectos valorativos. La participación del docente es fundamental para que los estudiantes aprendan haciendo, realizando sus propias observaciones, usando sus propios datos, sacando conclusiones en relación con su trabajo y buscando y comparando con teorías que sustenten sus evidencias, como también respetando la opinión de los otros y manteniendo un escepticismo sano*
- *Para poder cumplir con los objetivos propuestos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, deberán tenerse en cuenta las ideas previas que los estudiantes poseen acerca de los contenidos cuyo abordaje se propone. Algunas de estas concepciones, formadas a partir de la propia experiencia y/o la escolarización precedente, pueden ser de ayuda para aproximarse a los temas científicos, mientras que otras podrían dificultar su aprendizaje. Es necesario recordar que la apropiación de las explicaciones científicas requiere de los estudiantes un doble proceso de*

“deconstrucción” del marco explicativo disponible en lo que suele llamarse las ideas “de sentido común” para la posterior construcción de un marco explicativo más acorde con las formulaciones científicas. Esto implica para el docente reflexionar sobre las estrategias de trabajo en el aula que le permitan persuadir a los estudiantes de que la teoría o el modelo explicativo en discusión es preferible a la explicación de sentido común. Es imprescindible asimismo que se promuevan actividades iniciales para que -en un clima de apertura y de respeto- los estudiantes hagan explícitos sus supuestos, facilitando posteriormente su revisión; y además, advertir sobre algunos textos que pueden ser utilizados por los estudiantes y que refuerzan concepciones científicas incorrectas.

- *En el área de Ciencias Naturales el desarrollo de las habilidades de interpretación, explicación, argumentación constituye una manera más de enseñar los procedimientos científicos. Un modo de abordarlos es planteando preguntas o problemas a resolver que tengan conexión con la realidad, con el contexto donde viven adolescentes y jóvenes, con los medios donde se difunde la información científica, entre otros. Los estudiantes tendrán que hacer preguntas, plantear dudas, hacer predicciones, buscar información o realizar otra actividad que pueda contrastar o aportar evidencias para fundamentar una conclusión.*
- *En las actividades propuestas, se deberán utilizar diferentes estrategias, tanto individuales como grupales, para fomentar el aprendizaje significativo construido en cooperación por la interacción entre pares. Así como la construcción del conocimiento científico es un trabajo colectivo, en las aulas de ciencias se debe propiciar el trabajo colaborativo, tendiendo a desarrollar en los estudiantes el compromiso con cada una de las tareas que realizan, fomentando especialmente el respeto hacia el pensamiento ajeno y la valoración de la argumentación de las propias ideas*
- *Los contenidos abordados en la disciplina se prestan para realizar numerosas experiencias. Las actividades experimentales deben constituirse en habituales, realizándose en forma sistemática para el abordaje de un gran número de contenidos. Permitirán entonces, un acercamiento al trabajo científico desde una visión escolarizada, lo que se complementará con la utilización de modelos que permiten interpretar y dar nuevos significados a los fenómenos que se estudian, promoviendo la reflexión acerca de los alcances y limitaciones del conocimiento científico. Se convertirá de este modo en un fuerte vínculo con los otros espacios curriculares del área.*

Estas propuestas en el Diseño Curricular, son las más significativas, y coincidentes con nuestra visión de la enseñanza de la Física.

Los puntos que investigamos con más detenimiento en relación a lo que se deseaba plantear en nuestras prácticas fueron:

Las preconcepciones o ideas previas

Son respuestas incorrectas en las situaciones en que tienen que utilizar dichos conceptos y se comprobó que estas no son simples olvidos o equivocaciones momentáneas, sino que se muestran como ideas seguras y arraigadas, son similares para alumnos de distintos países,

son inconsistentes y presentan una notable resistencia a ser sustituidos por los conocimientos científicos en la enseñanza usual.

Investigamos sobre las preconcepciones sobre magnetismo, no existe mucho material sobre este tema, pero varios artículos nos sirvieron de referencia. Las preconcepciones que encontramos fueron:

- Se cree que las interacciones se producen entre los imanes y toda sustancia metálica. Desconocen, en su gran mayoría la existencia de sustancia diamagnética, paramagnética y ferromagnéticas y su interacción con un imán. Para explicar la interacción entre imanes y metales, asocian al metal la doble polaridad del imán sin dar detalles
- Tienen una representación mental que denominan los autores *pasos de alguna cosa*, según la cual la imanación se produce porque algo pasa de un agente a un paciente. Aunque no todos coinciden quién es el mediador, algunos la asocian a fuerza o energía, otros usan términos como propiedad del imán, imanación, etc, otros lo asocian a algo material que pasa. Por lo tanto, el imán está constituido de una materia que tiene propiedades que le permiten atraer ciertos materiales.
- Los alumnos desconocen que el polo norte geográfico está cerca del polo sur magnético, para explicar por qué la aguja magnetizada se orienta al norte geográfico dicen que; a) existe un potente imán en el norte geográfico capaz de atraer la aguja, aunque se encuentre muy lejos; b) debajo de la aguja de la brújula existe un imán que es orientado por el imán Tierra
- Modelos de las respuestas de un grupo de personas, de variada edad y formación (incluyendo formación superior y docentes de física):

Modelo A: *«Magnetismo como atracción». El magnetismo es visto como una atracción en una región alrededor del imán y se debe a una propiedad intrínseca de los imanes y no necesariamente hay explicación de esto*

Modelo B: *«Magnetismo como una nube». En este modelo, el imán estaría rodeado por una región limitada dentro de la cual se actuaría sobre otros cuerpos; los fenómenos magnéticos son explicados en términos de la acción de esta región y no de la acción del imán sobre los objetos. Este tipo de concepción parece que proviene de hacer una analogía entre la acción magnética y la gravitatoria.*

Modelo C: *«Magnetismo como electricidad». Este modelo incluye un mecanismo para explicar la interacción magnética que está basada en la idea de interacción eléctrica. En ese sentido, la atracción magnética, por ejemplo, es vista como la atracción entre cargas de diferente signo, no existiendo una conexión entre atracción y la noción de campo magnético. Los polos de un imán son vistos como regiones que tienen exceso o déficit de cargas eléctricas (concretamente cargas positivas, el polo Norte, y negativas, el polo Sur).*

Modelo D: «Magnetismo como polarización eléctrica». Este modelo es una sofisticación del anterior (encontrado entre los estudiantes de alto nivel y también entre alguno de los profesores e ingenieros). El imán polarizaría los objetos cercanos en el sentido eléctrico del término y luego interaccionaría con ellos de forma electrostática.

Modelo E: «Modelo de campo». En este caso, que aparece fundamentalmente entre profesores e ingenieros, se reconocería que los «electrones giratorios» del imán crearían campos magnéticos muy pequeños que al sumarse darían lugar a un campo magnético importante a nivel macroscópico, que actuaría a través de la fuerza magnética sobre las cargas en movimiento.

(Guisasola, J., Almudí, J. M., Ceberio, M. - 2003)

También se señala que los resultados obtenidos en un grupo de estudiantes entre 9 a 14 años (rango etario que nos interesa) están encuadrados en los modelos A y B.

El trabajo en grupo

El aprendizaje se realiza con otros y de otros, en especial, en el trabajo en grupo reducido favorece la expresión de opiniones, y la participación. Se genera un compromiso con el otro, para realizar el trabajo. También es propicio para la discusión de ideas, que con el gran grupo, no llegan todos los integrantes del aula a participar. El número reducido de integrantes, y el hecho de que el docente no esté involucrado directamente en la discusión, permite a los más tímidos o los que se sienten más libres para la hablar y participar.

La realización de experimentos

Según Jorge Shitu (2014) para que los alumnos lleguen a un conocimiento conceptual sustentable en el tiempo es necesario una enseñanza basada en la construcción de modelos sencillos, desarrollada sobre la base de la fenomenología experimental. Destaca el presentar abundantes experiencias en clases, así los estudiantes en contacto con la realidad pueden intentar explicarlas, pueden acercarse al aspecto empírico de la ciencia.

Por otro lado, Aureli Caamaño (2003) indica que:

Los trabajos prácticos experimentales son considerados una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias por diferentes razones:

- *Motivan al alumnado*
- *Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos.*
- *Permiten ilustrar la relación entre variables significativas en la interpretación de un fenómeno.*
- *Pueden ayudar a la comprensión de conceptos.*
- *Permiten realizar experimentos para contrastar hipótesis emitidas en la elaboración de un modelo.*

- *Proporcionan experiencia en el manejo de instrumentos de medida y en el uso de técnicas de laboratorio y de campo*
- *Permiten acercarse a la metodología y los procedimientos propios de la indagación científica*
- *Constituyen una oportunidad para el trabajo en equipo y el desarrollo de actitudes y la aplicación de normas propias del trabajo experimental: planificación, orden, limpieza, seguridad, etc.*

La relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (TIC`s)

Ya, en el Diseño Curricular, se destaca la importancia de añadir este tema, y se considera una parte fundamental de intentar generar un conocimiento significativo que perdure en el tiempo, ya que logra asociaciones entre la teoría descontextualizada y desnaturalizada (Gvirtz - 2006) que brinda la escuela con la realidad que rodea al alumno

2.1.3. Planificación de la Asignatura

Las prácticas tuvieron lugar en el marco de la Unidad 5 del programa de Física de Primer Año (el programa completo figura en el **Apéndice**), está constaba:

CONTENIDOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<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 electrificación 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>

Nosotras nos encargamos de los 5 temas resaltados. La docente había previsto un tiempo de 2 meses para desarrollar la unidad completa, así que nuestro tiempo para desarrollarlo era de un mes, es decir, 4 clases, ese fue nuestro planteo temporal inicial de trabajo, luego se extendió a una clase más.

Si se compara con lo planteado en la currícula provincial, se podrá notar que figura más detallado el tema de magnetismo, introduce a La Brújula como tema destacado, y faltan, de forma explícita, cosas como la valoración de las Ciencias Naturales a la sociedad a lo largo de la historia, o ideas como modelización, elaboración de conclusiones, etc.

Esta Unidad debía empezar inmediatamente retomada las clases luego de las vacaciones de invierno.

2.2. Diseño del Guion Conjetural

2.2.1. Objetivos de la Práctica

Como se mencionó previamente los objetivos y apreciaciones planteados en el Diseño Curricular de la provincia comparten la misma visión propia de la enseñanza de la Física.

Objetivos generales:

- Abordar situaciones problemáticas desde la de la actividad científica.
- 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.
- Apreciar 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.

Objetivos específicos:

- Desarrollar la habilidad para el planteo de hipótesis, el arribo a conclusiones y para realizar inferencias.
- Generar discusiones y cambios de opinión para fortalecer el uso de la argumentación
- Lograr que los alumnos identifiquen 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 monopolio magnético,
- Plantear algunas ideas simples sobre como es el magnetismo terrestre, pensándolo como un gran imán y asociar el funcionamiento de la brújula a este fenómeno.
- Mencionar el impacto que generó el uso de las brújulas para la navegación
- 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.

2.2.2. Selección de contenidos

Decidimos que queríamos armar una estructura donde la columna vertebral de la misma fuese un único tema y que de este surgiera la necesidad de ver los demás. Este fue el funcionamiento de la brújula. Este era nuestro disparador y a su vez el que nos llevaría a tener que hablar de magnetismo.

También nos propusimos integrar la tecnología, así que queríamos cerrar con aplicaciones tecnológicas del magnetismo, para que no quedara la idea de que el magnetismo solo servía para las brújulas.

Respecto a las cosas que nos interesaban ver del magnetismo, nos planteamos desarrollar:

- Imanes: existencia de dos polos de los imanes, como interaccionan entre ellos y como interaccionan con otras sustancias. Ver la no existencia de monopolos magnéticos.
- Una muy sencilla idea de campo magnético, un concepto simple de que hay algo que nos rodea, que no vemos, pero que tiene una dirección privilegiada, que hace orientar a las agujas de las brújulas y que esto era producido por el planeta Tierra, no nos interesaba explicar en profundidad de donde salía este magnetismo, ni tampoco queríamos adentrarnos en la relación de electricidad y magnetismo, por eso que no pensábamos tocar el tema de tipos de imanes, ni hablar de electroimanes, aunque considerábamos que si el tema salía, tener todo listo como para sí realizar la experiencia y hacer una explicación simple del fenómeno. Nos parecía más indicado que la docente, luego de desarrollar los temas que seguían, que estaban relacionados con electricidad, pudiera hacer esta relación.

Cabe destacar, que luego fue necesario agregar varios de los temas que habíamos decidido no desarrollar, por cómo fueron sucediéndose las clases.

2.2.3. Metodología de trabajo a seguir

Basándonos en lo que enuncia el diseño curricular de la provincia de Córdoba sobre las Ciencias Naturales del ciclo básico:

Su enseñanza debe propiciar el desarrollo en los estudiantes de capacidades científicas básicas relacionadas con actitudes reflexivas y fundamentadas hacia los procesos y productos de las ciencias. Debe incentivarlos para que se hagan preguntas y busquen posibles respuestas sobre cuestiones vinculadas a los fenómenos naturales y las ciencias, enriqueciendo sus intereses y experiencias. A su vez, debe favorecer la construcción de explicaciones adecuadas sobre el universo, basadas en los modelos y teorías científicas vigentes, así como el aprender a disfrutar del conocimiento científico y valorar sus impactos en la calidad de vida.

Decidimos trabajar desde una perspectiva integradora de la física, que incluya lo histórico, lo teórico, lo experimental, y las aplicaciones tecnológicas.

Nos pareció oportuno realizar múltiples actividades experimentales sencillas y de bajo costo, por lo tanto, el método de trabajo era fundamentalmente en grupo. Buscando que el alumno pueda vivenciar los fenómenos a estudiar.

Se diseñaron y elaboraron 5 juegos de equipos para realizar las experiencias (soportes para imanes, plataformas para colocar agujas, etc.) y se consiguieron imanes potentes de varias formas, brújulas, limaduras de hierro, etc. gentilmente facilitados por FAMAF. Todos los experimentos fueron probados previamente.

Realizamos un trabajo de investigación sobre preconcepciones de la temática (antes mencionado), porque queríamos que los experimentos cuestionaran las mismas. El generar dudas y desconcierto entre lo que se creía y lo que se veía, era una de las bases de nuestros planteos, así generar la necesidad de buscar explicaciones que posibilitara el cambio conceptual.

Usamos un cuento introductorio, que dejará la duda sobre cómo funcionaba la brújula, este fue usado como disparador de la temática.

Decidimos hacer un seguimiento similar (*evaluaciones formativas*) al usado por la docente, haciendo que nos entregaran las cosas producidas en clases. También usamos tareas para entregar, para realizar una evaluación formativa.

La evaluación sumativa final, constaría de un trabajo práctico en grupos, donde ellos expondrán sobre un artefacto tecnológico que funcionará a base de magnetismo, integrando lo dado en clases sobre el tema. Se tomará en cuenta la presentación de un afiche explicativo, y de la participación de los integrantes en la exposición

2.2.4. El Guion Conjetural

A continuación se muestra el guion conjetural y las actividades que diseñamos, previo al comienzo de las clases. Este guion se fue cambiando, a veces en gran medida, otras veces solo en detalles, al encontrarnos con la realidad áulica.

Está expuesto como lo diseñamos, sin ningún cambio o retoque. Luego, en el desarrollo de la práctica se verá cómo se fue modificando.

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 demorara 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.

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 acciones que se realizan a la hora de llevar adelante 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.

Por ser un curso mucho más participativo hay más probabilidades de que los alumnos se ofrezcan por sí mismos a leer (aunque tenemos que tratar que participen también las chicas, que son muchas veces opacadas por los exabruptos participativos de sus compañeros varones).

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.

Actividad 1: 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 fué, 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...¿Que es una brújula? ¿Cómo funciona?

García, lo miró sorprendido, se dio cuenta que no tiene idea de como 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.



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 ver si estas hipótesis son correctas o no. 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 demas 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. Debe cuidarse que no sean siempre los mismos alumnos los que respondan, tratando en especial que las chicas participen ya sea haciéndoles una pregunta mirando el sector en donde están sentadas o pidiendo explícitamente a los varones que ahora dejen que el resto de la clase opine.

- - - - -

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 entregarnosla 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, echo 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 que piensan sobre 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 que 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.

Tercera actividad:

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.

Experiencia 1:

Previas al experimento, responder:

¿Qué crees que sucederá si acercamos a un imán que se encuentra colgado

1. un pedazo de madera?
2. distintos metales (hierro, aluminio, plata, bronce, cobre)?
3. 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?

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.

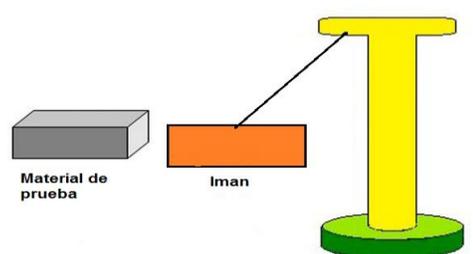


Figura 6: Esquema de la experiencia. Los materiales de prueba que se acercan al imán son varios

Cuarta actividad

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?

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.

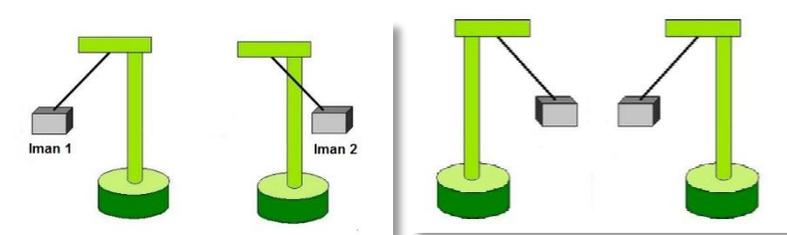


Figura 7: En el dibujo de la izquierda se muestra lo que sucede cuando se acercan los mismos polos de los imanes. A la derecha, lo que sucede cuando se acercan polos opuestos.

Quinta actividad

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. Para evaluar si existen ideas erróneas sobre el tema, y luego confrontarlo con la experiencia

La pregunta de ¿qué 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:

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?

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 qué 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

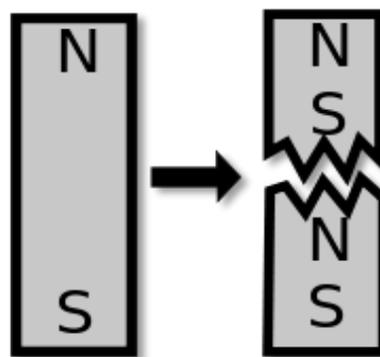


Figura 8: Se toma el imán y se lo rompe, como se muestra, y roto sigue interactuando como un imán con dos polaridades.

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, sosteniendolos 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.

En 1° A se debe tenerse cuidado en que la participación sea homogénea, ya que hay alumnos muy participativos, y otros que no tanto (es especial las chicas).

Octava actividad: Problemas

Actividad 8

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

1. 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?



2. Ariel está de vacaciones con su familia en una isla del caribe y ha escuchado muchas historias de piratas que de 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 Sandocón 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?

3. 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 es una 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.

Luego de la actividad, al final de esta clase, es importante repasar 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 plantear una discusión 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: Repaso

Luego se devolverán las hojas corregidas la clase anterior.

En función a lo que se haya visto en los trabajos que nos llevamos para corregir, se hará alguna actividad extra, previa al desarrollo previsto de la clase, ahora no se detallará la misma porque será en función de que se vea.

Se realizará un repaso oral, donde se preguntará que 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 queda 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.

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 le entregará las actividades y se les pedirá que la peguen en una hoja para evitar que se pierda, 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

Actividad 2:

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

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 cuándo se movió la brújula?

¿Qué sucedió cuando se hizo lo contrario?

¿Los efectos fueron iguales?

¿Por qué crees que pasó?

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 que no haya excesos en la discusión convirtiéndose en pelea.

También, se tratará de preservar el orden general, sobre todo a nivel sonoro, para que las charlas se puedan desarrollar, sin ser tapados por demasiado ruido del aula. Este es un inconveniente del 1° A, que hay integrantes del curso, muy energéticos y movidos.

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



Figura 9: Se observa cómo se mueve la aguja de la brújula con el imán

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:

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?

Con esta segunda experiencia se trata de enfocar en la profundización de la anterior, donde se buscaba mostrar que las brújulas detectan campos magnéticos, pero con el agregado de la direccionalidad del mismo. 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:

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 traba 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, vuelvelo 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 las 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.

En el curso existen varios alumnos que se notan que tienen información extra en comparación a los demás, nosotras creemos que es debido a que ven programas con ribetes científicos, han comentado cosas del *Discovery*⁵ o usa expresiones al estilo: “lo vi eso en..” con el nombre de algún programa de televisión. Así que bajo esta suposición, tal vez, algunos sepan que sucederá, por haberlo visto. En estos casos, seguramente su opinión será fuerte ante la de los demás, porque ya fueron testigos de lo que ocurría. Debemos por lo tanto tener cuidado en que las opiniones de los demás no se vean silenciadas por las de estos alumnos y que los estudiantes no piensen: para qué voy a hablar si seguro que lo que dijo fulano está bien? Es importante que todos sepan que sus opiniones son valiosas y que deben decir lo que ellos piensan sin temor a equivocarse.

Luego de realizar el experimento, podrán surgir alguna contradicción o preguntas, sobre si la superficie influye, o de que son esas líneas. El hecho de hacerles comparar con el experimento anterior, es para intentar que globalizan 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.

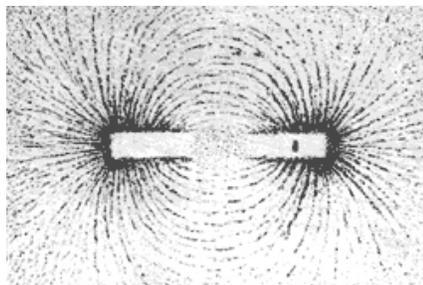


Figura 10: Las líneas de campo magnético que se forman con las limaduras de hierro, debido a un imán

Actividad 5

⁵ Canal de televisión por cable

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. Y también dejar en evidencia una preconcepción tradicional sobre las interacciones a distancias y que los alumnos la pongan en tela de juicio con lo que van a observar. Ya que suele ser complicado creer que existen fuerzas que se ejercen sin que los cuerpos estén en contacto, es decir fuerzas a distancia. Esto mismo se introdujo en la primer clase, y ahora se refuerza. La docente tendrá que estar atenta a todas las dudas que puedan surgir.

Creemos que la experiencia sorprenderá a los alumnos, ya que a nosotras mismas nos sorprendió.



Figura 11: Las agujas quedan flotando, debida a la atracción magnética con el imán

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 enriquecedora.

Actividad 6

Experiencia 5 (dependerá de si las brújulas lo permiten)

Previo 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?

Siempre que tengamos la chance de que la brújula se pueda mover hacia arriba y hacia abajo se realizará esta actividad. Que tiene por objetivo ver que el campo magnético no está solo presente en el plano, cosa que también lo reflejaba el experimento anterior, sino que está en todo el espacio. También refuerza la idea de que las brújulas detectan lo que genera el imán (campo magnético) 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 condice mejor con lo que estuvieron viendo durante las clases.

Actividad 7

Experiencia 6:

Previo al experimento, responder: Si no hay imanes cerca ¿para dónde 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 y fíjate que 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 ¿Que 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 antes 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 antes estas respuestas, y si estas son basadas en ideas que maduraron sobre el concepto de magnetismo o siguen apareciendo preconcepciones sobre el tema.

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 les 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 posibles, para no influir en las respuestas. Ya que las preguntas son lo suficientemente orientativas.



Figura 12: Se coloca la brújula sobre la mano y se la mueve por la habitación

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.

En 1° A será necesario equilibrar en las intervenciones, ya que hay alumnos que tienden a ser muy extrovertidos, por eso es mejor que en principio hable un por grupo y después si que participen los demás en caso de conflictos

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 charla grupal. Esto nos servirá de hilo conductor para introducir el campo magnético terrestre. Aca 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 la propuesta de cómo funcionaba la brújula

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:

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.

Figura 13: Se rocía limadura de hierro sobre la bola de telgopor que en su interior tiene un imán para mostrar las líneas de campo magnético que se forman en una esfera. Simulando las líneas terrestres

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 primer 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 si es preguntado y 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 desarmen 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 porqué 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:

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? ¿Que cosas que estuviste viendo en los experimentos previos podrían servirte para dar una explicación a lo que viste?

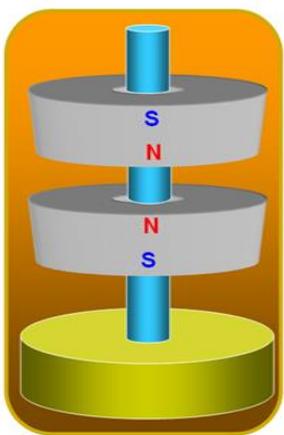


Figura 14: Esquema que ilustra el comportamiento de dos imanes con sus caras con igual polaridad.

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 será evaluable.

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

Actividad 13: Aplicación

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

El objetivo de la actividad es que piensen como el magnetismo puede aplicarse a cosas que conozcan, el repensar distintos objetos y ver como adaptarles esto, hace que se aplique lo visto. 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, todos lo que pensaron, y debemos anotarlo en nuestro cuadernos, porque tendremos que buscar información sobre la existencia de los mismos.

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

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.

El fin de la misma es ya plantear la actividad que se realizará las próximas dos clases. El trabajo tiene varios objetivos, el primero es la búsqueda de información individual, pero con una dada temática orientada, la de las cosas que se pensó y se propuso. En esta investigación puede surgir muchos problemas, como no encontrar información, o lo que se encuentra no se entiende, o encontrar exceso de información y no poder discernir entre la misma, 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 anota 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.

Tercer Clases

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.

Se explican las consignas de trabajo. Esta clase, ya forma parte de la preparación del trabajo final, y por lo tanto, será tomado en cuenta el cómo trabajan, para formar parte de la nota final.

El trabajo debe ser grupal, se presentará en forma oral a todos los compañeros y la docente, la clase siguiente, pero se comenzará en la presente clase. Será evaluado tanto la presentación, así como el proceso realizado para lograrlo, se trabajará en esta clase y se tendrá que terminar fuera de la escuela en caso de ser necesario. Se podrá usar los materiales y herramientas que crean útil, cuanto más detallada 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 que no leyeron el material del que ellos realizan el trabajo puedan comprenderlo.

Cada alumno deberá mostrar el material que se debía traer para esta clase (solicitado como tarea), si el docente ve que falta material en alguno de los grupos, pasará a entregarle material reservado para tal objetivo.

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.

En este curso no se los vio trabajar en grupo, se sabe que son más inquietos, y suelen hablar bastante, así que en este caso, suponemos que se tendrá que estar atento para que no haya demasiado ruido y esto dificulte el trabajo en general. Aunque creemos que desarrollaran con interés el trabajo.

La actividad tiene por objetivo la articulación entre la teoría desarrollada, la tecnología y el desarrollo de ideas propias de los alumnos. 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.

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

Consigna para el trabajo relatado arriba

Trabajo práctico evaluable

Se deberá armar una explicación de cómo funciona dos 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, mostrar 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.

Actividad 1: 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 cómo se trabajó en el transcurso de las jornadas) 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 terriblemente 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.

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 que 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.

<https://www.youtube.com/watch?v=9QUwNWzY3mQ>

Criterios para la construir la nota final

Se tomará en cuenta:

- La participación durante las clases
- El cumplimiento de las tareas
- La disciplina en el aula
- El trabajo en el proceso de realización del trabajo práctico evaluativo
- La exposición del trabajo
- El grado de comprensión de su aparato tecnológico y la relación que pueda hacerse con la teoría
- La participación en las otras presentaciones y en ocasionales preguntas que les haga durante las exposiciones

Capítulo 3

Implementación De la Práctica

La implementación del guion conjetural y las actividades programadas fueron modificándose para adaptarse a la realidad vivida en el aula. Al ser nuestra primer experiencia áulica, una de las grandes dificultades que se nos presentó fue el manejo del tiempo. Otra dificultad fue, que no habíamos visto cómo trabajaban los alumnos en actividades grupales y esto nos hizo tener una gran incertidumbre respecto a la respuesta a este tipo de propuestas.

Se presentará cada una de las clases y se resaltarán observaciones específicas de dos jornadas, que considero como la mejor y peor, según mi criterio personal y se fundamentará el porqué de la elección.

Una de las herramientas utilizadas para completar el trabajo fueron las filmaciones de las clases, esto es una ayuda fundamental para el profesor en formación, para identificar, interpretar y validar las interacciones en el aula, permite analizarlas desde un marco teórico determinado, permitiendo formar una visión más profesional (Fortuny y Rodríguez - 2012) Otra herramienta para el análisis fueron las narrativas hechas posteriormente a cada clase, para tener una visión más general de lo que sucedió en las clases y sobre todo en nuestro accionar.

Primera Clase

Para el comienzo de la clase, se dieron las indicaciones para que los chicos pudieran organizarse (como recordar que tenían que buscar la carpeta de física, poner la fecha, luego con la fotocopia recordar que la debían pegar en la carpeta, etc.)

Actividad 1

La actividad constó de dos pasos, primero se leyó el cuento (ver el Guion Conjetural), en forma grupal, con la participación de varios alumnos, luego se realizaron preguntas sobre el mismo, para ver el grado de comprensión que hubo del mismo. Y se instaló la pregunta del cuento de cómo funciona la brújula, que sirve para conectar con la actividad siguiente.

Ideas y respuestas de los alumnos:

Hubo gran participación y entusiasmo, muchos se ofrecieron para la lectura del cuento y traté que la mayoría pudiese hacerlo.

Al momento de las preguntas, la participación fue general, y no se notó dificultades en la comprensión del mismo

Actividad 2

Se les pidió que respondieran, de forma escrita, la pregunta del cuento, de cómo funciona la brújula, y que para qué sirven. Se trabajó de a pares, con el compañero de banco, y luego se plasmó las respuesta en un cuadro en el pizarrón que se pasó a la carpeta.

Ideas y respuestas de los alumnos:

En la **figura 15** se muestra lo que quedó plasmado en el pizarrón, como resumen de las respuestas.

Salieron solo un par de ideas, que se fueron repitiendo varias veces, y cuando surgía algo similar a lo ya escrito, les preguntaba a cada grupo si consideraban que tenía que agregar algo a lo ya escrito o si era suficiente con lo que ya figuraba.

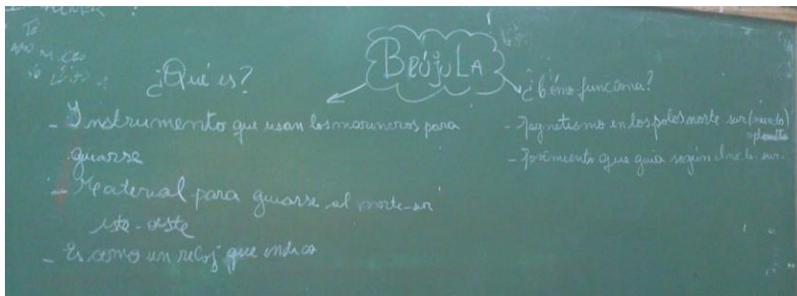


Figura 15: Esquema de las respuesta de los alumnos

Las respuestas que surgieron fueron:

- La brújula funcionaba por cómo se movía el que la sostenía.
- Por el magnetismo terrestre (en principio no esperábamos la respuesta correcta de entrada, pero se la tomó con el mismo grado de importancia que a las demás).
- Y una chica preguntó si podía ser que funcionara con el viento, es decir que la aguja indicara la dirección del viento, pero a la hora de leer la respuesta no lo expresó (se cree que por vergüenza).

Se pidió que se formen los grupos, buscando que no se desplacen demasiado los bancos de sus lugares. Y luego se explicó el funcionamiento de trabajo. Cada grupo debió elegir un secretario (en lo posible con buena letra) y al final de la clase, estos fueron quienes entregaron lo trabajado en el grupo, en representación del mismo.

Se les entregó una guía de trabajo (mostradas en el guion conjetural) que tenía preguntas para responder previa a cada experiencia, el instructivo de la misma, y unas preguntas finales.

Actividad 3

Experiencia 1: Se les entregó diferentes materiales (cartón, monedas, alambres, clavos, cucharas, corchos, etc.) y se les pidió que se los acercaran al imán que estaba colgado del soporte. Y observaran que sucedía.

Experiencia 2: Con dos imanes colgados, se pidió que se los acercara y vieran que sucedía. Luego, se daba vuelta uno de los imanes y se repetía la experiencia. Se comparaba ambas situaciones y se les pidió que generaran una hipótesis de lo que creían que sucedía



Figura 16: Soportes donde se colocaron los imanes. Se los sostenía de los alambres colgantes, así podían moverse sin dificultad

Experiencia 3: Se tomó un imán cerámico, y se lo rompió. Lo que se pidió fue ver si el imán seguía funcionando. Como actuaba las partes entre sí, y con los otros elementos

Ideas y respuestas de los alumnos:

Los chicos trabajaron con gran entusiasmo en las experiencias. Pero de forma más caótica de lo previsto. Esta propuesta de trabajo generó desorden en el curso. No todos los grupos seguían un mismo ritmo de trabajo. Lo que costó fue que escribieran las respuestas a las preguntas planteadas, aunque oralmente me la expresaban.

Por falta de tiempo no se logró la puesta en común.

Al final de la clase, los secretarios me entregaron las hojas donde habían respondido al trabajo basado en las experiencias. Puntos destacables de las respuestas de las actividades:

Experiencia 1	Experiencia 2	Experiencia 3
<ul style="list-style-type: none"> • Creemos que la madera no se pega porque no tiene un contacto físico y es un mal conductor. Algunos se pegaron y otros no porque son malos conductores y algunos buenos • Los imanes atraen las cosas con magnetismo • Algunos materiales tienen fuerza de atracción más fuerte que otros materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Creemos que los dos imanes no se juntan porque no son del mismo polo. Los efectos no fueron iguales, porque los polos se cambiaron. Ejemplo: Si juntamos los polos nortes se pegan y si juntamos polo norte y sur no se pegan porque no tienen contacto • Se van a pegar (refiriéndose a los dos imanes) porque tienen magnetismo, y si se lo gira, no se pegan porque no tienen magnetismo. Porque los imanes tienen magnetismo de un solo lado • Cuando los imanes se acerquen tendrán una fuerza de repulsión porque son dos negativos o dos positivos y cuando lo demos vuelta se pegaran porque se juntaran un negativo y un positivo (es una predicción) 	<ul style="list-style-type: none"> • Los pedazos de imanes se pegaron (entre sí) aunque estaban con una bolsa⁶ y se pegaron lo mismo. • Cuando los cortos se hacen juntos negativos y positivos (aunque está mal expresado, se referían que los lados rotos se transformaron en un lado positivo y uno negativo) • Se juntan porque hay mucho magnetismo adentro de los imanes.

Ya casi cuando se estaban por retirar les entregue la hoja con la tarea.

Actividad: Tarea

Responder a las preguntas de las de los problemas (ver páginas 33 y 34). Debían ser entregadas a la clase siguiente.

⁶ Los imanes que usamos para quebrar eran muy potentes, por eso los habíamos recubiertos con film para que pudiéramos separarlos, porque sino era muy dificultoso, ya que su superficie era plana y no se podía colocar nada entre ellas para separarlas.

Narrativa de clase

La recepción de la clase fue muy buena. Me sentí sumamente cómoda en el curso. Los chicos me recibieron muy amablemente, y en ningún momento recurrieron a la docente, que se encontraba en el aula.

El primer medio módulo, fue como lo había planeado, pero el módulo restante tuve graves inconvenientes con el tiempo. Ya había visto en el 1º B⁷ que las 4 experiencias programadas habían durado demasiado, así que, ya había reducido a 3 para mi clase. Pero aun así no fue suficiente. Cometí un grave error al entregarles los dispositivos inmediatamente después de las consignas. Porque se pusieron a jugar con los imanes y no realizaban las predicciones.

Respecto a cuándo se tuvo que leer las respuestas sobre el funcionamiento de la brújula se notó que a las chicas del fondo, les costó leer lo escrito, parecía que era por timidez, y se expresaban en voz muy baja, les pedí varias veces que repitieran para que todos escucharan. Y me di cuenta que algunos alumnos leyeron respuestas que escribieron en el momento, luego de que ciertos alumnos etiquetados como “inteligentes” ya habían respondidos. No queriendo compartir lo escrito, por tener el concepto de que solo importaban las respuestas correctas.

Los alumnos estuvieron muy interesados en el trabajo experimental, aunque costó bastante que plasmaran lo que ellos veían o concluían con las experiencias, buscaban la validación de las respuestas, preguntaban muchas veces sobre “qué escribir”.

Los secretarios de grupo funcionaron mejor de lo que esperaba, pero el haber hecho las tres experiencias de corrido sin la puesta en común, fue mala idea. Me di cuenta que era mejor hacer menos pero concluirlo en la misma clase.

Todas estas cosas derivaron en múltiples cambios para la clase siguiente.

Segunda Clase

Esta clase sufrió fuertes cambios, desde las actividades elegidas, a como trabajar. En la **figura 17** se muestra el esquema elegido para retomar cada actividad de la clase anterior y realizar la puesta en común.

Se agregaron experiencias para desafiar algunas preconcepciones que se observó en las hojas entregadas por los grupos la clase anterior. Pero se cambió en la metodología, se optó que las predicciones las conclusiones se hicieran en gran grupo.



Figura 17: Esquema de trabajo elegido para esta clase

Actividad: Puesta en común

Se lee las predicciones de cada experiencia de la clase anterior. Se escribe en el pizarrón un resumen de estas. Se recuerda la experiencia hecha (son los alumnos quienes la relatan). Se leen las conclusiones. Se debate sobre las mismas, en algunos casos se agrega una experiencia extra para desafiar alguna de ellas. Para finalizar con una conclusión general que es la que se coloca en la parte inferior del esquema. Esto se transcribe a la carpeta.

⁷ Este es el curso donde mi compañera estaba realizando sus prácticas.

Ideas y respuestas de los alumnos:De la experiencia 1:

Las conclusiones arrojó que no todos los metales son atraídos por el imán, y al preguntarles de qué materiales creen que están formados los objetos que sí fueron atraídos, los chicos respondieron hierro. Y eso dio pie a introducir el término **materiales ferromagnético**, explicando que “ferro” indica que es un material con hierro y la parte de “magnético” quedó muy claro, que se refería a la propiedad magnética.

Se les preguntó sobre otros materiales que no se habían usado en la experiencia, por ejemplo vidrio o plásticos, y no dudaron en responder que no serían atraídos, generalizando la idea. Uno de los chicos dijo que *“no, porque no tenían magnetismo”*

Los chicos van agregando preguntas o comentarios extras, tratando de asociar lo visto con alguna cosa que han oído, como por ejemplo, uno ellos preguntó: *¿puede ser que si se tiene mucho tiempo un imán en la mano te hace mal?*

De la experiencia 2:

Cuando se comienza a recordar de qué se trataba la segunda experiencia, surgieron opiniones encontradas sobre la acción de los imanes cuando se produce la repulsión o no, la segunda discrepancia radicó en discutir si lo que se atraían eran los polos iguales o los polos opuestos y también si se llaman polos o cargas, y la relación con el término polo lo asociaron a los polos geográficos. Las frases que reflejan esta situación fueron:

- *“De un lado no se pegaban (hablando de los imanes) y del otro si”*
- *“Se juntaban los mismo polos se rechazan, de la otra forma se pegan”*
- *“Si ponen negativo y positivo se pegan si hay dos polos iguales se rechazan”*
- *“Dos negativos se pegan y uno de cada”*

Se agregó una experiencia para aclarar sobre que polos se atraen y cuales se rechazan.

Actividad agregada 1

Esta experiencia se hará de forma demostrativa, porque no se consta con tantos imanes similares para realizar la experiencia en cada grupo.

Se plantea como hipótesis que los polos iguales de los imanes se atraen.

Se necesitan tres imanes, uno será de referencia, en el que se identificara dos regiones (polos del imán), marcándolo con colores distintos, luego se toma uno de

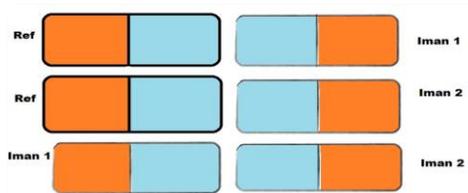


Figura 18: Diagrama de imanes

los otros imanes (que llamaremos imán 1) y se lo acerca al de referencia, el lado del imán 1 que es atraído se lo marca con el mismo color que el de referencia (ya que polos iguales se atraen según la hipótesis planteada inicialmente) y al opuesto con el otro color, de la misma manera, se toma el otro imán (Imán 2) y se marca el lado atraído por el imán de referencia con el mismo color que este, y el otro lado del otro color. Por último, se toman los imanes 1 y 2 y se los acerca, del lado del mismo color. Y se observa que pasa. Se verá que se repelen, esto contradice lo que decía la hipótesis. Esta demostración por el absurdo lleva a concluir que lo errado era la hipótesis inicial.

Hubo dificultad para visualizarlo, entonces se repitió en varios de los grupos, luego también se dibujó en el pizarrón el esquema de los imanes. A continuación se formalizó parte de la teoría.

Se agrega una segunda experiencia para visualizar que la interacción magnética se produce a distancia

Actividad agregada 2

En una plataforma cuadrada, se colocaron clavos en los bordes, y de ahí se ataron hilos con una aguja de coser en su punta. En el medio de la plataforma se coloca una botella de agua (su único objetivo es ser soporte) y en su parte superior un imán en forma de anillo.

Se van acercando cada aguja al imán, sin tocarlo, y se observa que estas quedan flotando apuntando hacia el imán. Se las puede mover, y si se alejan caerán. Y luego volverlas a acercar y nuevamente quedaran flotando.



Figura 19: Foto de la experiencia hecha en clases

Esta actividad fue contundente, se generó en los alumnos un gran asombro, cuando lograban colocar las agujas y observaban que flotaba, se escucharon exclamaciones de sorpresa por todo el curso, y hasta se pudo ver algunos alumnos con la boca abierta, literalmente. Luego de realizar la experiencia nadie dudó que la interacción magnética no necesita de contacto para que se produzca.

De la experiencia 3:

En esta no hubo dudas sobre lo sucedido. Los imanes seguían funcionando como tal, aunque fueran los pedacitos más pequeños. Y siempre con ambos polos.

Se retomó el cuento, al preguntarle si lo recordaban, respondieron de inmediato, explicándolo. Y se recordó la pregunta que aún estaba latente, sobre el funcionamiento de la

brújula. Esto fue para conectar ambas clases, y también para evaluar cuánto había impactado la actividad en el curso. Se notó que lo recordaban y que no había pasado desapercibido, el hecho de que aún no habíamos respondido a la pregunta del cuento.

Se pasan a hacer las próximas experiencias que van a tener de protagonista a la brújula.

Actividad: Experiencia

Se toma la brújula y se le acerca un imán, este se mueve cerca la misma y se observa que sucedió.

Ideas y respuestas de los alumnos:

Uno de los alumnos comenta que no solo se mueve la aguja con el imán sino, también, con una tijera que tenía. Todos observaron que el imán afectaba a la aguja de la brújula. Algunos hacían girar el imán y también observaban cambios.

Como no se pudo completar el cuadro con las conclusiones, les pedí que lo hicieran de tarea

No se pudo continuar con la próxima experiencia por falta de tiempo.

Antes de retirarse se les pidió la tarea de la clase anterior, y menos de la mitad la había hecho

Actividad: Tarea

Completar en el cuadro planteado para la experiencia antes relatada, la parte donde debían indicar de que se trató la experiencia y las conclusiones.

Narrativa de clase

El trabajar más con el gran grupo agilizó más la dinámica áulica, pero aun así la planificación del tiempo falló. Sobre todo en la realización de las experiencias.

Costaba mucho generar un diálogo entre ellos. Constantemente hubo que indicarles, que les hablen al compañero, que los escuchen, que si es la respuesta o comentario de un compañero que lo mire y le cuente la opinión. Se buscó siempre eludir el protagonismo del docente, para que la discusión se generará en el grupo, pero se lograba en escasos momentos.

En esta clase se observó más participación general, y cayó un poco la figura del “inteligente”, opinaron menos influenciados que la clase anterior, sobre lo que podían decir estos compañeros. Las experiencias agregadas fueron útiles para, por lo menos, poner en tela de juicio ciertas preconcepciones. La primera en menor medida, porque la demostración por el absurdo, creo que fue demasiado complicados para la edad de los alumnos, pero la segunda, fue contundente.

Es un curso muy bullicioso, y participativo, tuve que pedir silencio muchas veces, para que los comentarios de resto de los compañeros no se perdieran. Este bullicio entorpece el diálogo, según mi opinión, porque se dificulta oírse, pero también, indica un cierto desinterés por oír de parte del resto del curso

Fue sorprendente lo que recordaban del cuento, casi completo, y como recordaban la pregunta que había quedado latente, es una buena señal de que la actividad estuvo bien elegida, generando interés en ellos.

Mientras estaban escribiendo una de las actividades del pizarrón, uno de los chicos preguntó si se podían fabricar imanes con electricidad, les explique que sí, y que había naturales que eran

extraídos de minas y otros que se podían fabricar. Esta pregunta me da la seguridad de hacer, en alguna clase próxima, un rústico electroimán, para que ver cómo funcionan. Esto lo dudamos hacer en principio, porque no se sabía cuánto conocimiento tenían sobre el tema y no se los quería recargar con muchas cosas teóricas, para no generar confusión, pero ellos van introduciendo los temas, nos parece pertinente responder a las demandas.

Tercera Clase

Se pidió la tarea, pocos la habían hecho, así que les explique el porqué de la importancia de la tarea. Ellos parecieron entender. No use un tono imperativo, sino que busque que fuera entendida la idea de cómo evaluaba y de la necesidad de saber cómo trabajaban individualmente. Les devolví las tareas de la clase anterior.

Les di unos minutos para completar la actividad pendiente (que había quedado de tarea). Previamente se hizo un repaso oral sobre la actividad, se buscó que los compañeros que no habían estado presente se enteren.

Ideas y respuestas de los alumnos:

Un grupo dijo que no importaba el polo del imán que se acercara a la aguja, está respondía igual. Les pregunté al resto si estaban de acuerdo con esto y respondieron que no, que uno de los polos la repelía y la otra la atraía. Uno de los chicos pregunto: “¿Cómo nos damos cuenta que polo es?”, devolví la pregunta al curso, haciéndoselas a ellos, el mismo alumno propuso: “podríamos probarlo con otro imán”, otro agrega que se puede usar una brújula para decir que el polo que atrae la aguja es uno, y asignarle un nombre, por ejemplo, norte y viceversa. El mismo alumno que hizo la pregunta propone otra respuesta, aunque no exactamente responde a su pregunta, pero es muy interesante. Si con la brújula se puede detectar el norte y el sur del planeta. Les pregunto al resto del curso que piensan, si están de acuerdo, y todos dicen que sí, pero ninguno dice por qué.

Actividad: Experiencia

Se trata de posar sobre la mano una brújula y moverla (sin presencia de imanes cerca) y ver para donde apunta la aguja, se indica ponerla horizontal, porque si no la aguja suele trabarse.

Ideas y respuestas de los alumnos:

Las predicciones: Todos estuvieron de acuerdo de que la aguja de la brújula se movería, pero ante la pregunta de para donde, surgen varias respuestas, “*depende hacia donde la movamos*” “*hacia el lado que lo pongamos*”, las ideas no eran expresada claramente. Uno de los alumnos habla de los puntos cardinales, y como no se entiende lo que quiere expresar, pide hacer un dibujo en el pizarrón para ilustrar su idea. Dibuja una cruz con los puntos cardinales y una brújula, e indica que si la aguja tiene una forma oblicua estaría apuntando al noroeste,

otro compañero acota “*si, esta bien*”, respaldando la explicación. En el momento no entendí bien lo que intentaban explicar, pero en retrospectiva, veo que hay una confusión entre lo que se observa al usar una brújula, y la aguja apunta a un punto cardinal en la referencia, y lo que se entiende de esa información. Entonces le pregunto: ¿qué pasaría si la muevo? varios responden que la aguja se movería, cuando en realidad lo que sería diferente es el punto cardinal al que apunta. Repregunto: ¿está guiada por algo o se mueve para cualquier lado? Uno de los chicos responde: “*yo digo que la brújula se va a mover siempre hacia el norte*” Invito a los demás a dar su opinión, uno dice que: “*si muevo la brújula, la aguja queda igual*” pero el compañero vuelve a repetir la idea de que apunta al norte, con más énfasis, está absolutamente convencido de esto. Insisto con ver si alguno de los alumnos tiene alguna hipótesis sobre el porqué de sus respuestas, uno indica que es porque la brújula se mueve y el otro responde por el magnetismo que hay en el centro de la Tierra.

La conclusión: después de realizar la experiencia (hubo que repetirla varias veces porque costó despejar la idea de la dirección de la aguja respecto a la referencia que tenía la brújula pegada) se llegó al acuerdo que apuntaba a un lado específico del aula, entonces, se preguntó por qué creían que apuntaba hacia ese punto. Volvió a surgir que era porque era el norte, pero no se daba una respuesta sobre el porqué, parecía que era casi una cuestión de fe. Otras respuestas: “*Porque en Córdoba hay muchos imanes*”, “*Porque está apuntando a un polo, así como los imanes entre sí, la brújula apunta a un polo, hay como una fuerza*”, “*Como la aguja es de hierro y los polos tienen magnetismo, y lo atrae, apunta al que está más cerca*” Uno de los alumnos interrumpe y dice: “*yo una vez escuche, no sé si está mal, dígame si esta bien, que el magnetismo es porque en el centro de la Tierra hay metal sólido y al moverse lo genera*”. Y luego pregunta si el magnetismo tiene que ver con las señales, ondas de radios, etc.

Para retomar, recordamos rápidamente, las experiencias previas para ver si podían relacionar estas con la actual. Luego de esto se comenta: “*Funciona (la brújula) como si fuera un imán con otro imán*”, interrumpe y pregunta: “*¿Hay magnetismo en otros planetas?*” a lo que respondí que nosotras también nos habíamos hecho esa pregunta y que más adelante lo íbamos a comentar. Surge otro comentario, inmediatamente después de la pregunta, sobre un programa de televisión que había visto y como se había fabricado una brújula casera, otros comentan cosas similares, sobre otros programas de supervivencia, en todos los casos era gente perdida que necesitaba ubicarse.

Uno de los alumnos pregunto con un tono de preocupación, hasta se paró para hacerla, ¿Cómo puede apuntar para el sur si yo estoy en el sur? ¿Qué me va a decir la brújula? Como note que la confusión era grande, lo explique inmediatamente, no quería agregar otra duda al resto del curso.

Uno de los chicos propone: “*el polo norte sería como el positivo y el sur sería el negativo la brújula tiene una parte positiva y otra negativa, y entonces se comportan como dos imanes, atrayéndose positivo con negativo*”

Responder a la pregunta del cuento, según lo visto en el desarrollo de las clases.

Narrativa de clase

Tuve que llamarles la atención respecto a las tareas, cosa que no me agrado, pero que fue necesaria. Explicándole que las tareas formaban parte del seguimiento que debo llevar para ver si se evolucionando en la comprensión de la temática. Considero que haberles hablado de esa manera fue buena, parecieron entender a importancia de las tareas, no como una actividad represiva, sino como parte del proceso de enseñanza que se llevaba a cabo.

La experiencia de mover la brújula y observar para donde apunta la aguja, tuvo problemas, los puntos cardinales de referencia confundieron a los alumnos, lo más adecuado hubiera sido una que no tuviera eso, tal vez una casera hubiese sido más clara para esta actividad. Esto me generó mucha pérdida de tiempo. Y a esto se sumó que estuvieron muy distraídos, y no encontré manera de realizar un cambio que los motivara y enfocara. Pero aun así, se obtuvieron respuestas muy interesantes. Casi al final de la clase se logró un dialogo entre ellos.

Me fui moviendo por el aula, sobre todo por atrás, para promover la participación de todos, y que de a poco pierdan el foco de hablarme, y empiecen a observar a sus compañeros, así empezar a involucrar a más alumnos en la charla, buscando el fin último, de generar el diálogo entre ellos.

Algunas brújulas estaban polarizadas al revés, esto recién se detectó en el aula, aunque se trató de salvar diciéndoles a los chicos que observen la ubicación de la aguja y no la punta pintada.

Fue una clase sumamente desgastante y en ciertos momentos desconcertantes, porque tenía la sensación de estar sumergida en una nebulosa, difícil de salir.

Se pidió una clase más para poder terminar la unidad, porque no se pudo empezar a trabajar en el trabajo práctico, y esta necesita de dos clases, una para que se pregunten dudas y se lea y vea el material y la segunda, donde se expone.

Por todo lo expresado anteriormente considero que esta fue la peor clase de la práctica

Cuarta Clase

Se decidió reformular el Trabajo Final evaluativo, porque se observó en el otro primer año que la actividad como estaba planteada no tuvo éxito, por lo tanto, se decidió que los aparatos tecnológicos que cada grupo debía exponer los eligiésemos nosotras.

Hay muchos alumnos ausentes, el curso tenía 16 alumnos.

Actividad: Puesta en Común de la tarea

Se leen las tareas y se toma nota de quien la realizó y quién no.

Se van dejando plasmada las respuestas en el pizarrón, y se hacen agregados si alguna respuesta es más extensa, o con alguna información nueva.

Ideas y respuestas de los alumnos:

Una de las respuesta fue extraída de Wikipedia, entonces, le pregunte al alumno sobre lo que entendió de esta, y también hago extensiva la pregunta al resto del curso. Varios respondieron, entre ellos, el que llevó la definición, que sacó en concreto, que era parecida a

lo escrito en el pizarrón, pero que había que agregar a la primera respuesta el hecho de que la aguja de la brújula era atraída por el norte magnético. En la definición había términos como campo magnético y otros, que fue claro que no iban a entender de qué se trataba, porque nunca se los había mencionado por parte de ninguno. Lo que quedó plasmado en el pizarrón es lo siguiente:

Respuestas
Funciona con el magnetismo de la Tierra. Siempre busca el norte magnético.
Tiene agujas imantadas
Apunta al sur (es la respuesta de dos alumnos)
Magnetismo de los polos

Retomando la explicación, dicen que la fuerza del magnetismo está en el norte y otro disiente, diciendo que hay magnetismo en todos los puntos cardinales, pero en mayor medida en el polo norte.

Se hace un resumen, con las cosas que se consensuó hasta el momento:

1. La brújula es atraída por el magnetismo de la Tierra
2. Apunta al norte

Luego pregunto dónde más oyeron hablar de polos, y varios responden en geografía, o cosas similares.

Actividad: Formalización del magnetismo terrestre.

Se indica que es una teoría la que se va a contar, y quiero saber si saben a lo que me quiero referir, un alumno señala que “*las teorías van variando con el tiempo porque puede cambiar el conocimiento que tienen sobre un tema y puede surgir un hallazgo que puedan acercarse más al descubrimiento*”. Les pregunto si recuerdan alguna teoría que haya cambiado con el tiempo, y el mismo alumno hace una asociación entre en proceso que fueron haciendo ellos sobre los conocimientos de la brújula.

Se retoman dos comentarios/preguntas que habían realizados en clases previas, una era si con electricidad se puede fabricar imanes y la segunda, fue el comentario de que en el interior

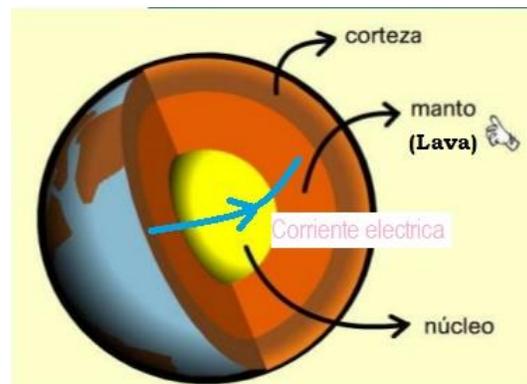


Figura 20: Esquema sencillo realizado en el pizarrón para complementar la explicación de cómo se genera el magnetismo terrestre. La línea celeste representaría la corriente eléctrica que se generaría debida a la rotación terrestre

del planeta había materiales que generaban corrientes y eso hacía el magnetismo.

Les hago un dibujo en el pizarrón con un diagrama simple de las capas del interior del planeta (similar a la **figura 20**), y les cuento que en el manto, donde está la lava, hay hierro, que al moverse generan corrientes y estas el magnetismo del planeta.

Para que se entienda como la lava se movería, estando dentro del planeta, llevo una botella de agua transparente y les digo que piensen que eso representa al planeta, y el agua sería la lava, entonces, con la botella quieta, les pregunto cómo está el agua, y responden quieta, y luego la hago girar, colocando el eje de la botella oblicuo, ellos rápidamente lo asocian a la rotación terrestre.

Lo que anotó en el pizarrón, para que los alumnos copien, a modo de resumen es:

El hierro cuando se mueve forma una corriente eléctrica. Este movimiento se debe a la rotación terrestre. Las corrientes eléctricas son las que generan el magnetismo

Actividad: Experiencia demostrativa de respaldo para la formalización

Arme un electroimán simple, con una pila recargable, alambre de cobre un tornillo, y agujas, que son las atraídas por el electroimán. Se realizó en un banco que estaba libre, todos los chicos me rodearon para observar, ya que el dispositivo es pequeño, se monta en el momento, por si ellos quisieran repetir la experiencia. Les cuento que vamos a transformar al tornillo en un imán, que la pila es la que va a generar la corriente que va a circular por el alambre y esto genera el magnetismo sobre el tornillo, y que vamos a ver que las agujas son atraídas por este, al estar conectada la pila. Hasta se logró ver pequeñas chispas cuando el alambre tocaba la pila.

Terminada la experiencia se responde una pregunta que había sido hecha la clase anterior sobre si hay magnetismo en otros planetas, y como les contaba, para que hubiera magnetismo en un planeta tenía que haber dos cosas fundamentales, una capa interna líquida con metal y una rotación del planeta para que se moviera ese líquido. Y les conté que esto sucedía en varios planetas.

Por último, hice un comentario sobre los polos geográficos. A modo de comentario, se dijo que el norte geográfico es el sur magnético e hice el esquema de la **figura 21** para mostrar que si la aguja de la brújula tiene el norte hacia arriba es porque es atraída a un sur magnético, recordé que en los imanes se atraen polos opuestos. Con esto se da por finalizada la formalización de la teoría, y se continúa con la próxima actividad.

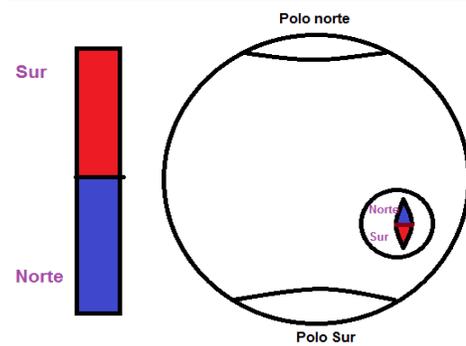


Figura 21: Esquema sencillo realizado en el pizarrón relacionar los conceptos de polos geográficos y magnéticos. Se dibuja una brújula mostrando el sentido en el que apunta.

Actividad: Trabajo Final Evaluable

Se reparten las consignas de trabajo y los criterios de evaluación. Se los explica y se recuerda que le avisen a los compañeros que no están, porque ellos también van a tener que trabajar y exponer.

Se les reparte las hojas con la información de cada aparato tecnológico. Y se les explica que deben leer primero la información, para poder preguntar las dudas y lo que no se entienda. Lleve diccionarios por si los necesitaban.

Luego de unos minutos, se cargan los videos en las netbook de los chicos.

A continuación se muestran las consignas de trabajo, los criterios de evaluación y el material que desarrollamos para cada aparato tecnológico. Se entrega uno por grupo.

Consignas de trabajo

1. Deberán leer atentamente la hoja con la información sobre el aparato tecnológico que les tocó
2. Marcar las palabras que no comprendan, y buscarlas en el diccionario o consultarlas con la docente
3. Ver el video, las veces que sea necesario.
4. Preparar el afiche que se presentará en la clase del martes 1 de septiembre, con la siguiente información:
 - a. Cómo funciona el aparato, la explicación debe ser con sus palabras y usando lo visto en las clases anteriores sobre magnetismo
 - b. El objetivo de por qué se fabricó. Por qué es mejor usar magnetismo que otras tecnologías
 - c. Hacer un esquema o dibujo del aparato

Se puede agregar cualquier comentario o idea que deseen.

Criterios de evaluación

Este trabajo será una evaluación, con nota. Lo que se evaluará será:

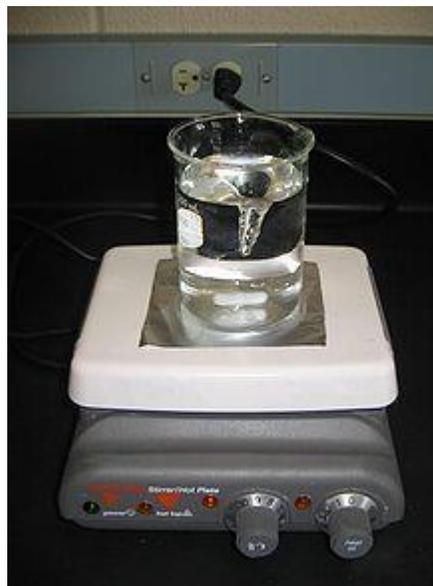
- La presentación del afiche, lo completo que esté, la información que tiene, lo elaborado del mismo.
- Lo que se exprese cada miembro del grupo, todos deberán participar en la presentación.
- El trabajo en grupo que se desarrollará en clase

La presentación deberá durar 15 minutos, máximo.

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 contenido es colocado encima de la placa en donde los campos magnéticos 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 los líquidos viscosos 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.

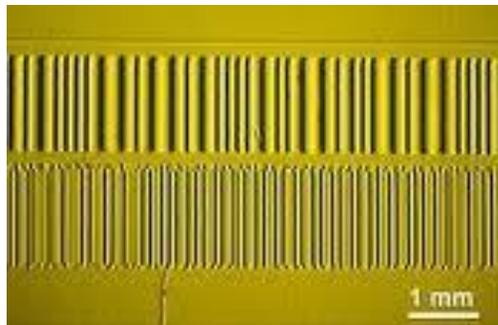
Los videos fueron extraido de youtube, los links de los mismos son:

<https://www.youtube.com/watch?v=c89P94S-mZ4>

<https://www.youtube.com/watch?v=sv29jBYu3es>

Tarjeta magnética

Las **tarjetas de banda magnética**, tienen una banda magnética con un código para identificarlas rápidamente. Una **banda magnética** (llamada a veces *magstripe* como abreviación de *magnetic stripe*) es toda aquella banda oscura presente en tarjetas de crédito, abonos de transporte público o carnés personales que está compuesta por partículas ferromagnéticas incrustadas en un molde de resina y que almacenan cierta cantidad de información mediante una codificación determinada que polariza dichas partículas. Es decir, funcionan como una serie de imanes que se van polarizando en dirección norte o sur, así generan un código con información, similar al código de barra usada en alimentos y otros productos. La banda magnética es grabada o leída mediante contacto físico pasándola a través de una cabeza lectora/escritora gracias al fenómeno de la inducción magnética. Fue inventada por IBM en 1960.



La inducción magnética se da cuando un imán se mueve cerca de un conductor, se genera sobre el conductor corriente eléctrica.

Al “pasar la tarjeta”, estos imanes pasan cerca de un lector, que es el conductor en el que se crean unas corrientes pequeñas en función de la distancia entre estos pequeños imanes colocados en la banda magnética. Esta corriente es intermitente debido a que los imanes que tiene la banda están separados

Algunos usos que se les dan estas tarjetas son:

- Tarjeta de crédito y de débito ya comentadas.
- En cerraduras electrónicas.
- Cajas fuertes.
- Vale como pago de un servicio. Dispensación de agua, tiempo de juego en una máquina, hasta para pagar un viaje de colectivo. o un pago en línea

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.

<https://www.youtube.com/watch?v=kYU7IZHmwEo>

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 esta 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 U\$D 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 U\$D 299 según proyectan.

<https://www.youtube.com/watch?v=isC744ZpHVA>

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

Montaña rusa con propulsión magnética

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 pasajeros.



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.

<https://www.youtube.com/watch?v=kYU7IZHmwEo>

Narrativa de clase

En esta clase la respuesta respecto a traer la tarea fue mucho mejor que en clases anteriores, esto confirma la idea que me había quedado de que habían comprendido el porqué de solicitárselas. Me siguió sorprendiendo la respuesta de algunos alumnos, hasta en respuesta cómo si saben que es una teoría, o cosas similares.

Esta clase se extendió más de lo esperado, pero estuve satisfecha en lo que se desarrolló. Se pudo poner en práctica todo lo planeado para la clase, y creo que el electroimán y el uso de la botella para ilustrar el movimiento del manto fueron claras y atractivas.

Se complicó el tema de la carga de datos, sobre todo por las netbooks que tenían virus, igual les dije que el jueves yo iba a estar en la escuela, y que si tenían problemas que los volvíamos a cargar. Algunos llegaron a ver el video en la clase e hicieron algunas preguntas.

Fue una buena decisión llevar las consignas y los criterios de evaluación escritos. Aclaró el modo de trabajo y el que era importante del mismo. Aparte reforzó la idea de que era una evaluación sumativa, porque hubo muchas preguntas sobre esto, y creo que no la veían como esto, sino que esperaban una evaluación escrita e individual, al estilo de las que se solían utilizar en la mayoría de las materias.

Pude observar que la mayoría de los grupos se puso a trabajar de inmediato en el trabajo práctico, y pude escuchar, al pasar, como se ponían de acuerdo, para ver cuando se juntaban para completar el trabajo. Esto me dio grandes esperanzas, porque aún tenía en mi cabeza las palabras de la docente, donde nos decía que no se les podía pedir ningún trabajo que se tuviera que hacer fuera de la escuela, porque no lo hacían.

Quinta Clase

La clase comenzó con algunas preguntas de los chicos, entonces decidí darles unos minutos para que repasaran y para que hicieran todas las preguntas que podrían llegar a tener. Pasé por cada grupo, y repetí que lo importante era que lo contaran con sus palabras.

Toda la clase estaba destinada a la presentación de los trabajos.

Todos los grupos habían realizado el trabajo, y todos participaron en la exposición.

Actividad: Exposición de los trabajos prácticos

Uno de los grupos pidió pegar el afiche en el pizarrón, también, pidió comenzar la exposición, una situación que suele ser complicada decidir cómo arrancar, pero que terminó siendo natural. Luego, un segundo grupo pidió pegar el afiche al pizarrón.

La distribución espacial elegida es de semicírculo y mirando hacia el pizarrón, así se podían observar los afiches hechos por los grupos.

Las indicaciones previas fueron:

- Todos debían poder ver bien y escuchar las exposiciones, así que los que exponían tenían que hacerlo en un tono de voz suficiente para que esto sucediera
- El grupo que le tocará exponer, podía hacerlo parado junto al afiche, o desde el banco, no quería que se generará una presión extra por sentirse muy expuesto al estar parado delante de todo el curso, más las personas que observaban y la cámara de filmación
- La explicación debía ser para todo el curso.

- La información del tipo: año de fabricación, el nombre de la empresa que diseñó el aparato, etc. no es importante para la explicación, lo importante era que expliquen cómo funcionaba con sus palabras, qué principio usaba de las cosas desarrolladas en clases
- Y si habían estudiado algo de memoria, luego de decirlo, contar que entendieron de eso

Me ubique en el fondo del aula, entre otros chicos, para evitar tener un lugar destacado y promover que se hable a todo el curso por igual.

A continuación se detalla el desarrollo de las exposiciones de cada grupo.

Grupo 1: Grúa Magnética

El grupo está formado por 5 alumnos, una chica y el resto varones.

Algunas de las frases de la exposición fueron:

“Es una máquina que de un extremo tiene un imán y del otro tiene un gancho, sirve mucho en las chatarrerías para levantar autos y reciclarlos” Aunque este alumno tiene una confusión sobre la estructura de la grúa, agregó un comentario con información que no estaba en el material dado. Luego, otro de los compañeros aclara la situación. También comentan la diferencia entre la grúa común y la electromagnética

Ante mi pregunta de que si habían visto una grúa alguna vez otro compañero, que no pertenece al grupo, comenta de estas, que las vio en la televisión.

Ante la pregunta de cómo funciona la grúa dicen: *“conectan como un cable de cobre y cuando se conecta, lo agarra (refiriéndose a los objetos que quiere levantar) y cuando se desconecta pierde el magnetismo y ahí se cae todo”*

Pregunto: *¿Si soy el dueño de una maderera, que tipo de grúa me conviene comprar?* responden: *la del gancho*, y al repreguntar el porqué de la respuesta, no solo los chicos del grupo, sino otro alumno responde: *“Porque la madera no es un material ferromagnético”*

Otro alumnos agregó: *“Cuando llevamos un auto en la parte del imán también en la parte de atrás tenemos que poner algo para que lo sostenga y que la grúa no se vaya para adelante”* *“Para que tenga estabilidad”*

Volviendo al tema del funcionamiento se les preguntó *¿Por qué se prende y apaga el imán?* El grupo responde por un electroimán y luego se repregunta: *¿Ustedes recuerdan algo hecho en clases respecto a eso?* y uno de los chicos, grita: *“Pila”* y otro explica: *“al correr la electricidad en el clavo se produce el magnetismo y entonces sacándole la electricidad, la corriente, deja de funcionar el imán”*



Figura 22: Afiche presentado por el grupo 1

Para finalizar se pregunta al curso si tiene alguna pregunta, y responden que no. Se les da un aplauso y se da por finalizada la exposición de ese grupo.

Grupo 2: Tarjeta Magnética

Son 3 miembros, una chica y dos chicos. Deciden hablar de pie, junto al afiche, pero después de unos minutos uno de los chicos siente vergüenza y les digo que se pueden sentar si quieren, y deciden hacerlo.

Hacen una introducción de cómo surgió, en qué año, qué empresa la desarrolla, luego empiezan con la explicación de cómo funciona.

“Funciona con una serie de imanes que se van polarizando en dirección norte, sur, al tener diferentes polarización pueden almacenar información y así se pueden identificar rápidamente”, como eso me sonó

a algo estudiado de memoria, les pedí que contaran que habían entendido, y respondió: *“que la tarjeta de crédito en la banda oscura tienen imanes en distintas direcciones para almacenar información”* otro miembro del grupo dice: *“la banda magnética es grabada cuando se pasa por la máquina”*

Para retomar el tema (debido a que se cortó la exposición porque hubo un recreo), les pido al resto del curso que cuenten de qué se trataba lo que el grupo estaba exponiendo, lo hacen y luego hay comentarios de otros chicos también.

Se cuenta que el color de la banda oscura es debido al material y que indica cuán fuerte son los imanes ahí. Dibujan en el pizarrón una tarjeta con la banda oscura y dicen que *“al pasar la tarjeta por la máquina lectora, esta tiene un módem interno que se comunica con el banco y le da la información de la tarjeta”*. Les pregunto ¿qué es un modem? ¿Dónde han visto uno? y el resto responden, pero les pido que primero dejen hablar a la compañera, mientras los otros dos miembros se empiezan a pelear, cuando les llamo la atención, uno me dice: *“profe, no me deja decir nada”*. A la alumna del grupo (a quien le había hecho la pregunta) empieza a responder, cuenta como son las lectoras de las tarjetas y empieza a explicar que cuando el imán se mueve dentro..., no termina la frase, me dio la señal que no estaba del todo claro lo que sucedía ahí, y como lo consideraba algo complicado, decidí hacer una explicación simple, asociando que habíamos visto que con una corriente eléctrica se podría generar magnetismo, existía un proceso “contrario”, por así decirlo, que con el movimiento de un imán se podía generar corrientes eléctricas, y esto es lo que sucede cuando se pasa la tarjeta por la lectora.

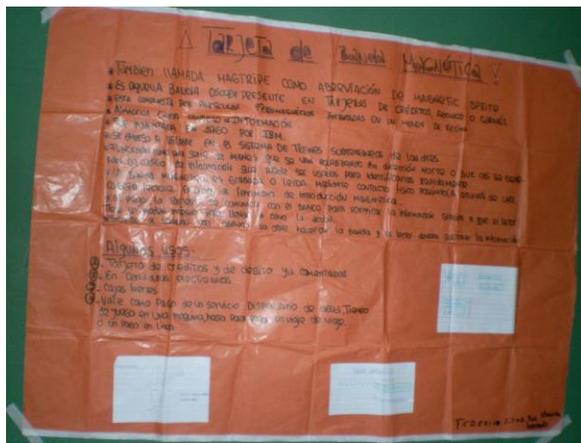


Figura 23: Afiche presentado por el grupo 2

El compañero relata los dibujos y menciona los tracks, pero no saben lo que son. Pregunto si alguno se le ocurre que serían esos tracks, un miembro del grupo habla de que los imanes se polarizan y forman un código, pero no lo relaciona con los tracks. Se ve que la idea anda rondando por su cabeza, pero le falta un pasito más para aclararse, y como no parecen poder solos, les cuento de que se trata.

Se habla de los beneficios, y todos hablan de la seguridad, dan ejemplos de alguno conocido que le robaron la tarjeta y pudo recuperar su plata, y que con dinero en efectivo no es posible, además se destaca que es útil para grandes montos de plata, esto surge de una pregunta de que si quisiera comprar, por ejemplo, un aire acondicionado, que espacio ocupan los billetes necesarios para esto, y el espacio que ocupa la tarjeta. Por último, comentan que el banco puede bloquear la tarjeta, cuando sea necesario, a través de la lectora.

Se termina con un aplauso

Grupo 3: Agitador Magnetico

Son 5 miembros, tres varones y dos mujeres, una de ellas faltó. Dos de los miembros deciden estar de pie junto al afiche y otros dos sentados.

Comienzan la explicación, “*Tiene una barra magnética, llamada mosca o barra magnética, si colocamos un vaso con líquido se empieza a agitar*” Como no es muy claro, pregunto, ¿por qué gira la mosca? El que empieza a responder es un alumno que no es del grupo, y le pido que espere, que primero quiero que lo cuenten los que están exponiendo. No era la primera vez que sucedió esto. Los miembros del grupo dicen que gira porque hay imanes con un motor y empieza a girar por las corrientes. Dicen que los imanes están abajo, en la base y hacen que en el agua se hace un remolino.

Les pido que expliquen los dibujos y que vayan explicando más detenidamente el funcionamiento, porque el resto del curso no había entendido bien.

Señalando el primer dibujo expresan: “*hay un vaso con líquido y lo ponemos arriba de la placa*” “*lo enchufamos y empieza a moverse*” Pregunto dónde está la mosca y me dicen que en la base. Y continuó preguntando sobre cómo se mueve el agua, y responden por el magnetismo, ahí percibo que se había comprendido mal esta parte del funcionamiento, así que busco el camino para ver si ellos se dan cuenta de que hay algo mal. Pregunto si el agua es atraída por los imanes, la mitad responden que no, por lo visto en las clases anteriores, y los demás dicen que sí, porque sino no se movería, ahí empieza a salir a la luz la

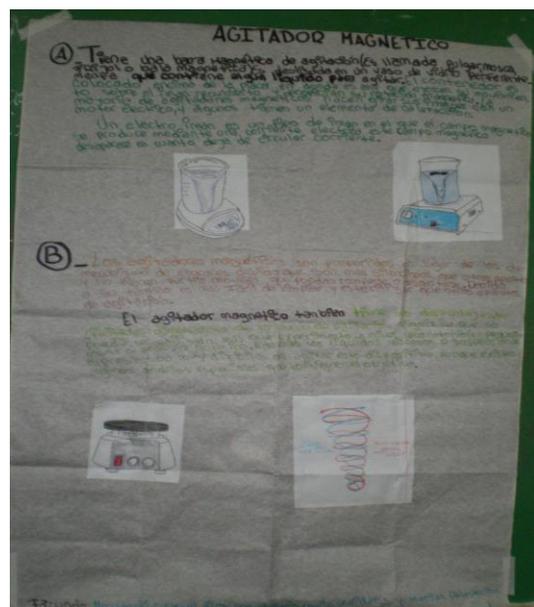


Figura 24: Afiche presentado por el grupo 3

contradicción, entonces repasamos entre todos los materiales que eran atraído por los imanes y cuáles no, hasta que todos coincidieron que el agua no era uno de estos materiales, entonces se quedan pensando sobre cómo funciona, les doy un momento, hasta que uno de los chicos, lo entiende, se le cambia la cara y dice: *“ah! hay en el frasco como una cosita que el imán hace que gire y eso hacía girar al agua”* Los demás asienten al oír la explicación. Les cuento que esa *cosita* era la mosca o barra magnética, que no estaba dentro de la base sino en el vaso. Explican que el magnetismo se genera porque tiene un electroimán, es decir, hay que enchufarlo para que ande.

Empiezan a surgir preguntas de los chicos, una de ellas fue ¿es necesario que sea agua o puede ser otro líquido? Otra fue ¿si la base se mueve? Los chicos les respondieron correctamente

Se habló de los beneficios.

Para finalizar pregunté si alguien tiene otra pregunta, y dicen ¿a la mosca no le hace nada que se moje? los chicos responden que está fabricada para eso.

Les pregunto al curso completo si lo asocian con algo visto en el transcurso del desarrollo del tema, y comentan el experimento de las agujas flotando, y el del electroimán.

Se termina con un aplauso

Grupo 4: Patineta de Levitación Magnética

Son cinco miembros, todas mujeres, este grupo es el que les costó más participar en todo el transcurso de la práctica. Hablaban muy bajo, había que pedirles que participen. Decidieron exponer desde sus lugares (la elección de esta posibilidad que les di a todo el grupo, se basó en que considere que para este grupo iba a ser muy shockeante exponerse delante todo el grupo)

Arrancan la explicación en un tono de voz muy bajo, y los mismos compañeros le dicen que no escuchan, se les pidió repetir más fuerte expresan *“la patineta necesita una superficie de cobre y aluminio para poder levitar”*

Se aclara que significa levitar.

Pregunto sobre el porqué del material de la superficie, y empiezan a mencionar que tiene que ver con los imanes que tiene la patineta, pero la idea queda media confusa, luego, otra de las chicas explica que son como un polo sur y norte y se repelen, y ahí pregunto a todos

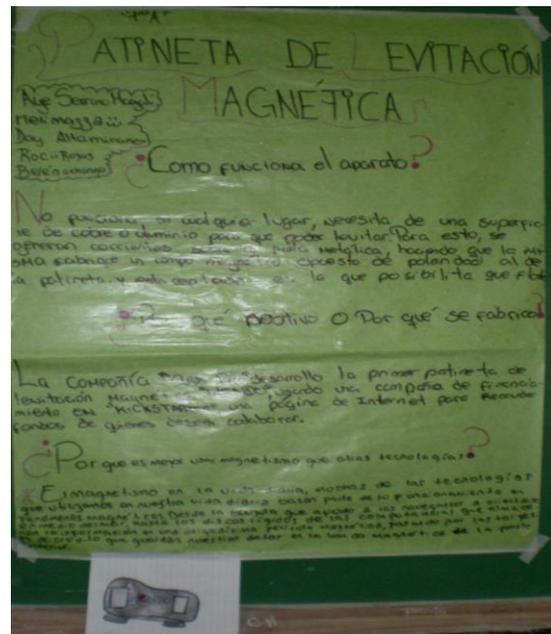


Figura 25: Afiche presentado por el grupo 4

cuando los polos se repelían y contestan que cuando eran iguales, entonces les digo al grupo que está bien la idea pero que serían dos polos sur o dos nortes.

Uno de los chicos insistentemente pregunta *¿cómo funciona?*

Luego comentan que para recaudar fondos los fabricantes usaron una página web.

Pregunto sobre que otros usos que podría tener esta tecnología, y dicen transporte, pero uno de los chicos no está de acuerdo, dice *“pero profe, no alcanzaría el cobre”* Las chicas no le responden

Otro alumno pregunta si existe de verdad, ellas le leen la cantidad que se van a fabricar y el costo que tendrían.

Otro comentario, pregunta, fue *“¿Puede ser que el piso sea de cobre y aluminio porque son conductores de la electricidad, entonces ahí hay corrientes eléctricas que forman el magnetismo?”*, las chicas responden que puede ser, pero no están seguras.

Se retoman las aplicaciones y uno de los alumnos propone que para llevar cosas pesadas, las chicas están de acuerdo, pero tiene dudas sobre el equilibrio de lo que se transportaría.

Pregunto al curso si entendió, ellos responden no muy convencido, entonces le pido a las chicas que realicen un resumen de lo charlado, uno de los chicos tiene dudas sobre cómo propulsarse, se le comenta que como una patineta común y otro le dice: *“es como la patineta de “Volver al futuro”* (película de la que se inspiró la fabricación de esta patineta, efectivamente)”

Se termina con un aplauso

Grupo 5: Montaña Rusa con propulsión magnética

Son 4 miembros, dos mujeres y dos varones. Cuentan que los imanes están en el carrito y en la pista, que hace que vaya a 160km/h, una velocidad sumamente rápida para estos dispositivos. Funciona a través del magnetismo de la montaña rusa. Hablan de que hay imanes positivos y negativos (no se pudo lograr cambiar estos términos en algunos alumnos) para mover el carrito, pero la idea no les quedó del todo clara, les pregunté cómo es que el carrito se mueven y hablan de atracción y repulsión de los imanes. También dicen que los imanes se pueden apagar.

Un alumno pregunta si se puede cambiar la polaridad de los imanes, y le respondo que esa es la idea que están tratando de expresar el grupo, al oír esto, los miembros recuerdan haber leído eso. Pero no terminan de entender bien de qué se

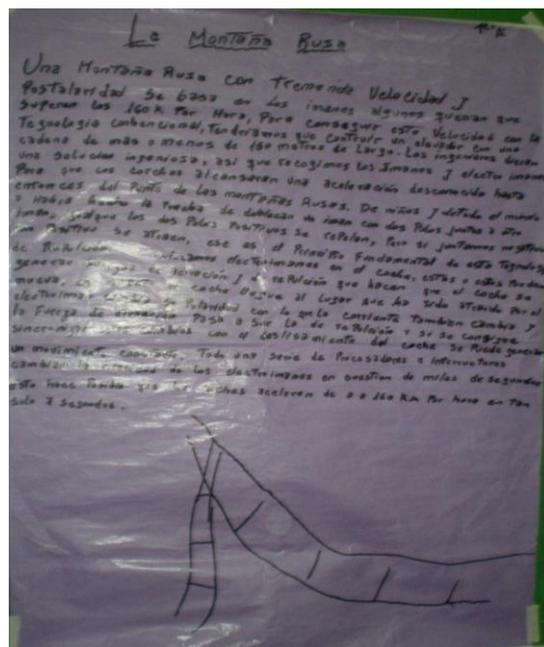


Figura 26: Afiche presentado por el grupo 5

trata, alguno de sus compañeros tratan de explicarles, pero la idea no se termina de comprender.

Hablaban de que es mejor esta montaña rusa que las tradicionales, porque va más rápido, al preguntarles el porqué de esto, no saben el porqué. Les trato de comentar para que relacionen con lo recién mencionado con la patineta y no lo pueden hacer.

Como quedaba poco tiempo y el curso ya no participaba como antes, preferí darlo por finalizado

Se termina con un aplauso

Actividad Final: Video del Maglev

Se termina la clase con el video del maglev, les indique que era otro dispositivo que usaba levitación magnética, y que sirve para ahorrar energía. Pero no se pudo hacer ninguna discusión posterior porque ya había terminado la hora.

Narrativa de clase

Mi primer temor, y muy grande, era que no hubiera una respuesta positiva con la actividad y se tuviera que poner una mala nota al grupo completo. Pero sorprendentemente, todos trabajaron en la exposición, y realizaron afiches mucho más elaborados, en algunos casos, de lo que esperaba.

El curso completo participaron en las preguntas que se les hacían al grupo expositor, y además, hicieron preguntas extras. Cuando no se entendía alguna explicación, ellos lo manifestaban. La clase se convirtió en un diálogo entre los alumnos, una de las cosas que más se buscó generar en las prácticas.

El tipo de evaluación, en mi opinión, fue la más indicada para observar de alguna manera, si se había logrado conocimiento significativo en los alumnos. Hubo varias situaciones, donde los alumnos lograron aplicar lo escuchado y visto en el transcurso del desarrollo del tema, y generar una explicación más elaborada, de lo que se esperaba que pudieran lograr. Eso me generó gran emoción.

La evaluación, también se convirtió en una instancia donde varios grupos, o integrantes de estos, lograron una comprensión más profunda de lo que se estaba exponiendo, o hasta cosas que se habían comprendido mal, poder revertirlas. El caso más notable es el del agitador magnético, donde ellos tenían una concepción errónea de cómo se generaba el movimiento del líquido en el dispositivo, y fue que recordando la teoría y con algunas preguntas se logró revertir esa idea.

El video del maglev, no se pudo aprovechar, solo quedo como un detalle de color, hubiera sido muy interesante charlar sobre los beneficios del mismo, para poder abrir la discusión al consumo de energía, pero la exposición de los grupos y el clima generado hicieron que opte por privilegiar esta actividad

En esta clase se logró mucha de las cosas que nos habíamos propuesto al comenzar (que los chicos puedan aplicar los conocimientos desarrollados en el transcurso de las clases en situaciones nuevas, que se discutan ideas, que se logre un diálogo, sin que el docente esté en el centro del mismo, poder generar la participación de todo el curso, intentando darle espacios para la expresión a todos, que sientan que las propuestas hecha por ellos son importante), y fue la que nos mostró el fruto de plantear un modo diferente de trabajo, donde lo experimental y lo dialógico fueran los estandartes de la propuesta.

Es la clase que elegí como mejor, por todo lo mencionado previamente

Capítulo 4

Conclusiones Finales

Para comenzar se analizara cual fue la mejor y peor clase, según mi criterio personal. A continuación se realizara una conclusión general sobre las Prácticas.

Peor Clase

Considero que la peor clase fue la tercera, ya que casi no se pudo avanzar en la planificación, pero tampoco fue fructífera.

La actividad propuesta, sobre mover la brújula y ver hacia donde apunta la aguja, no se entendió, hubo que explicarla varias veces, generó confusión, y por si algo faltaba, había un par de brújulas con la polarización invertida, que fue detectado en ese mismo momento.

Se generó un callejón sin salida durante la puesta en común. Muchos daban opiniones, pero sin oír la de los compañeros, no se generaba el dialogo, todas las respuestas u opiniones se dirigían a mí. Busque moverme por el aula para no ser un punto focal, pero aun así no logre revertir eso.

No se logró la conexión con la actividad y no pude reformular o generar una propuesta diferente en el transcurso de la clase. Me sentía sumamente frustrada. Y la respuesta de los chicos era la de dispersarse, hablar, todas las típicas reacciones de los alumnos ante una situación que no les genera interés.

Hubo aportes individuales muy interesantes, pero no se pudo discutir, porque al intentar generar debate, no se conectaban, sino que aportaban otra cosa, que no estaba relacionado, y todo se iba por las ramas.

Mejor Clase

Sorprendentemente, la jornada de la presentación de los trabajos prácticos evaluables fue la mejor clase. No era de esperar que la clase de evaluación, con la presión que demanda una exposición que iba a ser evaluada fuera una clase tan interesante.

Lo primero a destacar, como a mencione antes, se refiere a que todos los grupos trabajaron, tanto la clase previa, como en sus hogares. Hubo bastante elaboración en los afiches (se les había entregado un afiche para realizar la presentación, pero varios grupos usaron otros de colores más brillantes) Muchos tenían diagramas y dibujos muy detallados, donde se notaba el tiempo que se le había dedicado. Hay que resaltar que existía un gran temor sobre este punto, ya que la docente nos había formado una imagen diferente del curso.

Además, todos los miembros de los grupos hablaron y pudieron responder a las preguntas mías y del curso. Se expresaron con un lenguaje propio, mostrando que no estaba estudiado de memoria.

Se generó un clima sumamente fructífero para el desarrollo de la actividad, el resto de los alumnos que no estaban exponiendo, preguntaban a sus compañeros pidiéndole más información. Respondían a las preguntas que le hacía al grupo, en varias ocasiones tuve que pedirles que primero dejen responder a sus compañeros, que sino no iba a poder evaluarlos.

Y hasta alguno de ellos, formularon hipótesis sobre el funcionamiento de alguno de los aparatos, o sobre cuestiones que ni el mismo grupo había tenido en cuenta.

También se pudo dar la oportunidad, para que en ciertas situaciones, donde algunos puntos habían quedado dudosos o mal entendidos, se pensaran y con ayuda reformularlos.

Se notó que los principios básicos del magnetismo, desarrollado en el transcurso de las clases, se aplicó de forma correcta, y se lo asociaba al funcionamiento de los aparatos. Este había sido uno de los objetivos buscados al plantear la evaluación.

Conclusiones Generales

Al comenzar las practicas, se nos brindó una imagen sobre el curso, sumamente desesperanzadora. Pero en las observaciones nos dio la impresión de que esto no era como se nos había contado, veíamos un curso que no funcionaba con el estilo que brindaba la docente, por lo tanto, sus notas eran bajas. Vimos que había un gran potencial en este grupo, pero que había que ponernos en sintonía con ellos.

Al plantear la práctica buscamos apoyarnos en ciertos pilares:

- La posibilidad de construir el conocimiento a partir de experiencias sencillas
- El planteo de modelos
- La relación de las TIC's
- La contextualización histórica de algún fenómeno físico

Este encuadre teórico nos llevó a un modo de trabajo diferente al utilizado habitualmente por los alumnos, por lo tanto, hubo que ir adaptándolo de a poco, para que se lo pudieran apropiar. Cosa que fue sucediendo en el transcurso de las jornadas. Hubo un cambio de estructuras de lo que ellos interpretaban como “*lo que sucedía en el aula*” y por lo tanto tuvieron que readaptarse a la nueva situación áulica. Porque ellos ya habían elegido como comportarse en su marco previo, y al presentarse uno nuevo, esto se modificaba.

Las experiencias realizadas formaron parte de una estructura donde se planteaba realizar predicciones, y luego de realizadas las experiencia sacar conclusiones, esto fue fundamental, ya que se buscó que la argumentación fuera una de habilidades a desarrollarse, para poder exponer y abordar las inconsistencias entre las ideas y las pruebas, similar a como trabajaría un científico. Y las puestas en común tenían por objetivo la discusión de los diferentes puntos de vistas, que fueron más fáciles de justificar si lo hacían entre sus pares.

Según se observó la última clase, los alumnos pudieron llevarse de estas clases, los conceptos básicos sobre el magnetismo que teníamos por objetivo, pero también hubo actitudes de trabajo que fueron modificándose para bien, se rompió ciertos paradigmas que implícitamente existían en el curso, como que ciertos alumnos eran los inteligentes, y que lo que ellos decían era lo correcto, o que todos los aportes debían ser avalados por la docente, quien decía si estaban bien o mal. Esto nos generó mucho interés, y le dedicamos mucho tiempo en el aula, el no hacer juzgamiento de los aportes, y plantearlos como posibilidades para luego poder ver si con nueva información se podía decidir cuál era la mejor respuesta.

A nivel personal, fue un gran aprendizaje. Me lleno de gran orgullo ver como los chicos pudieron aprovechar las clases, y divertirse. Soy una fiel creyente de que la ciencia, y en particular la física son materias sumamente entretenida, y con miles de posibilidades de trabajo, pero que tiene mala publicidad por seguir utilizando un modo enciclopedista de dictarla.

Fue la única materia donde pudimos interactuar con el curso, y fue muy enriquecedora, porque hay cosas que solo se pueden vivir en acción. Y el hecho de hacer una práctica en paralelo con mi compañera, nos sirvió como una segunda vivencia, ya que al presentar una misma propuesta de trabajo, y ver como las reacciones de los cursos diferían, se nos abrió un abanico de posibilidades de ideas que no imaginábamos.

Otra herramienta que nos ayudó y que va a fortalecer nuestro futuro como docente, fueron los videos de clases, esto nos mostró cosas de nuestra práctica que ni con el mejor análisis de clase se podría haber logrado, el vernos movernos, hablar, gesticular, escribir en el pizarrón, etc. Fue de gran utilidad para tener una visión neutra de lo que sucedió y así poder fortalecer nuestras virtudes y tratar de mejorar las debilidades en el aula.

Hoy, luego de todo lo vivido, estoy más firme en que la educación se debe basar en el dialogo, y que debe ser de un carácter constructivista. Las ideas de generar andamiajes para que los alumnos puedan apoyarse y fortalecerse fueron esenciales en nuestra práctica y lo será en nuestra vida laboral.

Apéndice

Nombre:

Curso: 1º

Fecha:

Evaluación de Física

Criterios de evaluación:

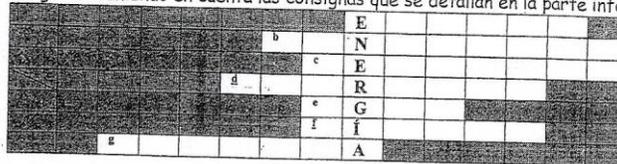
- Correcta expresión del lenguaje disciplinar
- Precisión y pertinencia en los conceptos desarrollados
- Fundamentación de los conceptos

Objetivos:

- A) Diferenciar distintos tipos de fenómenos.
- B) Clasificar distintos tipos de energía
- C) Reconocer distintos tipos de recursos energéticos
- D) Identificar transformaciones de la energía

ACTIVIDADES

1. Resuelve el siguiente crucigrama teniendo en cuenta las consignas que se detallan en la parte inferior 3,5 p



- a- Energía que proviene del viento
- b- Fuentes de energía que no se agotan
- c- Es la suma de la energía cinética y potencial
- d- Combustible fósil en estado líquido
- e- Recurso energético renovable
- f- Fenómenos que no alteran la sustancia original
- g- Es la energía que se encuentra almacenada

2. Completa la frase 1 p

La energía no se ni se sólo se

3. Observa cada dibujo y completa las oraciones 1,5 p



La energía de la pila de la linterna se transforma en energía cuando se enciende.



La energía de la nafta se transforma en energía cuando se pone en marcha el auto.



La energía se transforma en energía cuando se enciende el ventilador.

4. Completa el cuadro con ejemplos de recursos energéticos renovables y no renovable. Indica la diferencia entre unos y otros 1p

Recursos energéticos renovables	Recursos energéticos no renovables

5. Indica en el dibujo todos los tipos de energía que intervienen. ¿Qué energía se transforma en otra? ¿Qué energía es útil y cuál se desperdicia? 1p



5. Completa las oraciones: 1p

- Trabajo es lo que produce
- Energía es la

5. Observa el dibujo y completa con mayor, menor ó igual. 1p



En el punto A tiene energía potencial que en el punto B.
 En el punto B tiene energía potencial que en el punto C.
 En el punto A tiene energía potencial que en el punto C.
 En el punto C tiene energía potencial que en el punto D.

Planificación anual de la materia presentada por la docente

DEPARTAMENTO: CIENCIAS NATURALES

Planificación de FÍSICA

Curso: 1°

División: A

Año Escolar: 2015

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 sí 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
MAGNITUDES Y MEDICIONES 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.	-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	Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información. Trabajo en laboratorio aplicando el método científico Trabajo en laboratorio aplicando el método científico.	Correcta expresión oral y escrita. Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados. Competencia en el planteo y resolución de problemas. Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas. Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas
LA ENERGÍA, GENERADORA DE CAMBIOS Ciencia. Método científico. Física. Fenómeno físico y fenómeno químico. Energía y trabajo. Tipos y fuentes de energía. Transformaciones de la energía. Usos de la energía. La energía en los seres vivos. Fuentes alternativas de la energía para el cuidado del medio ambiente. Educación sexual integral: evolución de la aparición de la mujer en los distintos avances científicos a través del tiempo. La discriminación.	-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 información científica iniciándose en su uso y aplicación -Valorar el cuidado del ambiente desarrollando una actitud crítica frente a la utilización de los recursos naturales y el deterioro del medio. -Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar la información relacionada con los temas abordados.	. Modelización de situaciones. Búsqueda de información Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información. Reconocimiento, identificación y relación de conceptos generales. Resolución de situaciones problemáticas Trabajo en laboratorio aplicando el método científico.	Correcta expresión oral y escrita. Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados. Competencia en el planteo y resolución de problemas. Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas. Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas

	-Utilizar el concepto de energía para interpretar una gran variedad de fenómenos físicos, reconociendo la transformación y conservación.	Elaboración de línea de tiempo que muestre los descubrimientos de las mujeres. Debate sobre lecturas que muestran la educación de la mujer en el tiempo.	
<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>-Diferenciar los conceptos de calor y temperatura.</p> <p>-Reconocer las distintas escalas de temperatura.</p> <p>-Diferenciar las características de los distintos cuerpos</p>	<p>Modelización de situaciones.</p> <p>Búsqueda de información 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 Trabajo en laboratorio aplicando el método científico.</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita. Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados. Competencia en el planteo y resolución de problemas. Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas. Fundamentación de los conceptos y resoluciones efectuadas</p>
<p>"FUERZAS Y MOVIMIENTOS"</p>	<p>-Buscar, seleccionar, interpretar y comunicar la información relacionada con los temas abordados</p> <p>-Desarrollar las actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda</p>	<p>Elaboración e interpretación de gráficos y esquemas de organización de la información.</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita. Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados.</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>	<p>sistemática de explicaciones a hechos y fenómenos naturales.</p> <p>-Realizar experiencias sencillas.</p> <p>-Reconocer distintos tipos de fuerzas</p> <p>-Representar fuerzas</p> <p>-Interpretar los cambios que se producen en la naturaleza por la acción de una fuerza.</p> <p>-Interpretar distintos tipos de movimientos</p>	<p>Reconocimiento, identificación y relación de conceptos generales</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas Lectura y análisis de experiencias.</p> <p>Demostración de principios.</p> <p>Experimentación. Modelización de situaciones.</p>	<p>Competencia en el planteo y resolución de problemas. Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas. 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 electrificación 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. Modelización de situaciones.</p>	<p>Correcta expresión oral y escrita. Precisión y pertinencia en los contenidos desarrollados. Competencia en el planteo y resolución de problemas. Transferencia de contenidos a situaciones problemáticas. 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.

Bibliografía

- Diseño Curricular del Ciclo Básico de la Educación Secundaria (2011) – Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba – Tomo 2
- **Shitu, Jorge** (2014). Experimentos sencillos en magnetismo con materiales de bajo costo: desarrollo de modelos y terminología a partir de las observaciones. *Latin-American Journal of Physics Education* - 8 (2) - páginas 281- 291 - ISSN 1870-9095
- **Guisola, Jenro, Almundí, José Manuel y Ceberio, Mikel** (2003). Concepciones Alternativas sobre el campo magnético estacionario. Selección de cuestiones realizadas para su detección - Enseñanza de la física - 21 (2) - páginas 281-293
- **Orlando G. Aguiar, Eduardo F. Mortimer, Phil Scott** (2010). Learning From and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension - *Journal of Research in Science Teaching* - 47 (2) - páginas 174 - 193
- **Fortuny J.M, Rodríguez R.** (2012). Aprender a mirar con sentido: facilitar la interpretación de las interacciones en el aula - Avances de Investigación en Educación Matemáticas - páginas 23 - 37
- **Gvirtz, Silvina, Palamidessi, Mariano.** (2006). El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza - Editorial Aique - Buenos Aires - Argentina
- **Halliday D., Resnick R., Krane K.** (1999). Física - Vol 2 - Capítulos 34, 37 y 38 - Compañía Editorial Continental S.A - México
- **Berland L., Hammer D,** (2012). Framing for Scientific Argumentation – *Journal of Research in Science Teaching* - 49 (1) – páginas 68-94
- **Lineback J.** (2015). The Redirection: An Indicator of How Teachers Respond to Student Thinking – *Journal of the Learning Sciences* – 24 – páginas 419 – 460
- **Maravillas Modernas**, “Los Imanes”, History Channel
 - <https://www.youtube.com/watch?v=IvQ2--6JYyY>
- **Proyecto G**, “Magnetismo” Canal Encuentro
 - <https://www.youtube.com/watch?v=97sMWIK-2NQ>