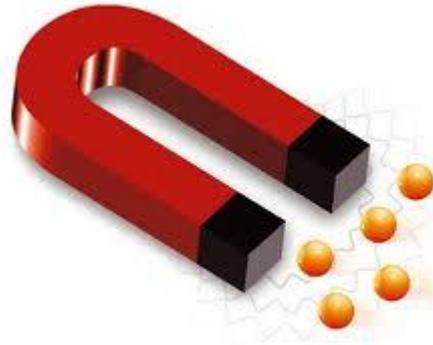


# MAGNETISMO EN LA ESCUELA



AULA 4 AÑOS D

CEIP JOSÉ ORTEGA Y GASSET CEUTA  
TUTORA: GLORIA MARÍA TRUJILLO LARA  
PROYECTO DEL PROGRAMA “EL CSIC EN LA ESCUELA”



ASESORA CPR CEUTA: CONCHA CANTOS OLIVA

# JUSTIFICACIÓN

Vivimos en un mundo de prisas en el que estamos siempre en continua actividad sin cuestionarnos el por qué de las cosas. Pararse a observar, reflexionar y buscar razones para las secuencias de hechos está casi mal visto: lo importante es hacer. Producir. Sea como sea.

La escuela es un fiel reflejo de esta forma de ser. A veces parece que nuestros alumnos y alumnas son recipientes que tenemos que llenar de información, cuanta más mejor y si es posible hacerlo rápido también –y mejores maestros nos creemos- de modo que “reproduzcan” dicha información en cualquier examen o control que les propongamos. Es “la escuela de la cabeza” como criticaba Francesco Tonucci.

# JUSTIFICACIÓN

Estando totalmente en desacuerdo con esta forma de vida y de escuela, me sedujo enormemente la propuesta de “los agentes del Csic”: María José, Lope y Carmen sobre abrir el aula a la ciencia, a los experimentos, a la manipulación, a la formulación constante de hipótesis que den explicación a cuanto nos rodea, y sobre todo, DEJAR CONSTRUIR, no darlo todo hecho y formulado.

La propuesta de comenzar por el magnetismo es muy positiva, pues permite trabajar sobre fuerzas que no vemos y que invitan a los niños pequeños a expresar preciosas ideas en las que se mezclan la magia, la ilusión, la sorpresa y posibilita tratar con unos materiales que, bien administrados, no suponen peligro alguno.

Aunque por su edad hay muchas capacidades psicológicas que quizás los niños aún no tienen desarrolladas (razonamiento lógico), no es menos cierto que son muy intuitivos, y que sus explicaciones a los fenómenos que les planteamos, suelen estar bastante cercanas a lo que los adultos consideramos acertado.

# OBJETIVOS

- Observar el comportamiento de los objetos ante los imanes.
- Clasificar materiales según su respuesta magnética.
- Manipular imanes y experimentar con los mismos.
- Formular hipótesis sobre el comportamiento de los imanes.
- Iniciar al alumnado en los procedimientos científicos: observación, manipulación, formulación de hipótesis, repetición de modelos.
- Asociar el funcionamiento de la brújula con el imán.

# CONTENIDOS

- Sensaciones y percepciones del cuerpo: atracción y repulsión entre imanes.
- Participación en actividades de pequeño grupo. Orden y seguimiento de pautas de acción.
- Objetos del entorno: imanes. Interés por su exploración. Cuidado de uso.
- Observación de fenómenos relacionados con el magnetismo. Formulación de hipótesis. Búsqueda de información.
- Clasificación de objetos según su comportamiento magnético.
- Atributos de objetos: grande/pequeño, más potente/menos potente.
- Nociones espaciales: cerca/lejos, dentro/fuera, alrededor, debajo.
- Uso de vocabulario específico: imán, atracción, repulsión, potencia, polo, mineral, magnetita, magnético.
- Expresión de experiencias sobre el magnetismo a través del lenguaje verbal, escrito y artístico.

# METODOLOGÍA

Las orientaciones metodológicas que inspirarán nuestro proceso de enseñanza-aprendizaje sobre el magnetismo, serán coherentes con los principios psicopedagógicos que informan al currículum de Educación Infantil. Con carácter general citaremos:

- Es fundamental el protagonismo del niño y de la niña en la construcción de su identidad, conocimiento y cultura, en colaboración con adultos y grupos sociales.
- El aprendizaje es una actividad compartida, cooperativa y comunicativa de interpretación de la realidad a la que se le otorga significado.
- Se primará la seguridad afectiva de niños y niñas, buscando la integración de mente, cuerpo y emociones.
- Tenderemos a desarrollar un enfoque globalizador : desde una perspectiva integradora se establecerán relaciones entre lo que se sabe o se ha vivido y los nuevos aprendizajes.

# METODOLOGÍA

- Concederemos una importancia clave al juego como instrumento de intervención educativa.
- En la planificación de actividades potenciaremos situaciones que propicien la actividad de niños y niñas, la manipulación de objetos, la experimentación, de forma autónoma y secuenciada.
- Potenciaremos un ambiente rico en estímulos que lleve a planificar la acción, la búsqueda de la información y la reflexión sobre la misma.
- Dispondremos los espacios y materiales de manera que fomenten la interacción entre [l@s niñ@s](#), el movimiento, el juego, la exploración, la autonomía y el orden.
- Organizaremos los tiempos en rutinas, pero teniendo en cuenta principios de flexibilidad y variación.
- Los agrupamientos serán también variados: ejecución colectiva simultánea, pequeño grupo, en rincones, individualizado.
- Plantearemos diferentes niveles de aprendizaje que favorecerán la atención a la diversidad, valorando los logros y progresos de cada individuo.
- En nuestra propuesta de trabajo se dejará siempre la posibilidad de llevar a cabo secuencias didácticas promovidas por los propios niños en función de su interés por diversos temas.
- Promoveremos la participación y la relación activa entre familia y escuela.

# AGRUPAMIENTOS

- **GRUPO PEQUEÑO:** la actividad directa sobre los imanes y demás objetos que proporcionaremos a los niños en la caja-kit del magnetismo la realizaremos con agrupamiento en **grupo pequeño** de 7 u 8 alumnos, en un momento de la rutina del aula que denominamos “rincones”.
- con **gran grupo**, para repetir algunas experiencias interesantes, recoger opiniones, someter a debate determinados puntos de vista, proponer nuevos experimentos para las próximas sesiones de pequeño grupo, insistir en el vocabulario...
- **actividad individual**, para estimular a algunos alumnos en su acción sobre los distintos materiales, evaluar aprendizajes, interiorización de vocabulario...

# TEMPORALIZACIÓN

- La propuesta que desarrollamos tendrá la duración de un trimestre escolar. En concreto, nos ocupará desde la vuelta de vacaciones, el 08 de Enero hasta los días previos a la Semana Santa, fecha en que, por otro lado, se nos ha invitado a entregar nuestra experiencia al CPR.
- Como hemos dicho más arriba, el tiempo que dedicaremos al trabajo directo con la “caja del magnetismo” vendrá determinado por el tiempo dedicado a Rincones, en nuestro caso, lunes, miércoles y viernes de 12,00 a 13,00 horas.
- Al finalizar cada ciclo de sesiones, realizaremos una actividad de cierre con el grupo clase, en la que realizaremos un balance de lo experimentado y observado, extraeremos conclusiones y propondremos nuevos retos de investigación.



## Sesión 1ª: Grupo Pequeño

Observar el comportamiento de los objetos ante los imanes

Clasificar materiales según su respuesta magnética

Manipular imanes y experimentar con los mismos



No doy ninguna pauta. Sólo pido que “jueguen con lo que encuentren dentro de la caja”. En su interior, por supuesto, hay bastantes imanes rectangulares de ferrita, algunos de neodimio en forma de anillo, imanes comprados en imaginarium y tornillos, tuercas, clips, imperdibles, madera, tela, corcho, papel, cartón, tijeras, plástico rígido y flexible, destornilladores, monedas...

Tras un espacio de tiempo bastante amplio voy acercándome a la zona de actividad y voy lanzando preguntas acerca de lo que hacen o han experimentado. Ha habido de todo: desde alumnos que se han dedicado a cortar la bandeja de corcho con las tijeras, sin fijarse en los imanes, hasta otros que se han preocupado por ir realizando construcciones con los imanes y los diferentes objetos que eran atraídos por ellos. Todos coincidían en dejar a un lado los diferentes materiales que no eran ferromagnéticos.

Entre ellos iban haciendo comentarios del tipo: “*esto se pega, esto no se pega*”. En todo momento yo les hablaba de “*las piedras*” que pegan. Sólo en uno de los pequeños grupos, una niña, argumentó que “*esas piedras son imanes y se pegan a las cosas que son de metal*”.



## Sesión 1ª: Grupo Pequeño

Observar el comportamiento de los objetos ante los imanes

Clasificar materiales según su respuesta magnética

Manipular imanes y experimentar con los mismos



Finalmente, antes de acabar la sesión, pedía al grupo que organizara (clasificara) los materiales en función de “si se pegan o no a la piedra”, actividad que realizaban perfectamente.

# Actividad de cierre de la sesión 1ª: Gran Grupo

## Atracción y repulsión entre imanes. Tipos de metales.



Comenzamos a utilizar la palabra “**IMÁN**”.  
Volvemos a realizar clasificaciones de objetos que se pegan o no al imán, e introduzco la nueva palabra: “**ATRAER**”.

Realizamos también varias experiencias en las que pudimos observar las consecuencias del magnetismo remanente y el inducido.  
Finalmente, tras clasificar los materiales que son atraídos por el imán, les cuestiono repetidamente qué tienen de particular dichos objetos para ser atraídos. Me dicen que “*son de metal*”. Yo aprovecho esta respuesta para preguntarles si la ventana de aluminio es de metal. Todos me responden que sí... Compruebo si el imán se queda “pegado” a la ventana y observamos que NO..... Vuelvo a preguntar por qué... Almudena me contesta: “*No sé... tendremos que investigar en casa....*”



Para dar término a esta actividad de cierre, evaluamos el aprendizaje con un trabajo individual de clasificación de objetos según el criterio de atracción o no al imán

# Actividad de cierre de la sesión 1ª: Gran Grupo

## Atracción y repulsión entre imanes. Tipos de metales.

Carlos, me ha recordado que tiene que responder a una gran pregunta "¿Por qué hay metales que atraen a los imanes y hay otros que no?" y la respuesta es que hay metales ferromagnéticos como el hierro, cobalto, níquel y otras aleaciones.

Fuencubierta de Cádiz

Unos cuantos días después de esta actividad de cierre de sesión, recibimos una nota de la mamá de Carlos explicándonos por qué el aluminio no era atraído por la fuerza del imán. En ella nos hablaba de metales magnéticos, en concreto del hierro, del cobalto y del níquel que eran los que realmente eran atraídos por la piedra imán.

Leímos la nota en la Asamblea de clase y la dimos por buena respuesta porque corroboraba todo lo que habíamos observado y, por supuesto, porque nos la remitía una mamá "que es ingeniera", como decía Carlos.

## El Teatro de Guñol de los Padres: Una historia sobre el magnetismo



## Sesión 2ª: GP

Manipular imanes y experimentar con los mismos  
Realizar experiencias para observar la transparencia magnética de algunos objetos o elementos.

Aplicar las experiencias sobre imanes a los juegos.



Sabíamos que **la fuerza del imán atraviesa el aire.**

La fuerza del imán era capaz de atraer a los objetos magnéticos del interior de una botella a pesar de estar el plástico entre ambos.

Del mismo modo pudieron comprobar que el papel, la tela, el cartón y la madera permitían también el paso de la fuerza de atracción del imán con determinadas experiencias que íbamos proponiendo y que el grupo reproducía



## Sesión 2ª: GP

Manipular imanes y experimentar con los mismos  
Realizar experiencias para observar la transparencia magnética de algunos objetos o elementos.

Aplicar las experiencias sobre imanes a los juegos.



La última experiencia a realizar consistía en experimentar si el poder de atracción del imán podría atravesar el agua. Preparamos una bandeja con agua y llevamos a cabo la actividad. Tuvimos que realizar varios intentos y correcciones sobre la marcha, pues pudimos verificar que a veces la fuerza del imán era tan potente que nos hundía el barquito de prueba que habíamos preparado. Esto nos sirvió para comprobar que usando un imán más pequeño en el interior del barco y aumentando el tamaño de éste último, las opciones de que se pudiera hundir se reducían



## Actividad de cierre de la sesión 2ª: Gran Grupo Los Polos de un imán. La ley de los Polos.

Poco a poco, haciéndoles preguntas y dirigiendo las diversas experiencias, van comprobando que existen unas zonas en donde parece más evidente que los imanes ejercen su fuerza. Entonces ampliamos vocabulario y comenzamos a hablar de POLOS del imán.

A partir de aquí, las distintas pruebas que vamos realizando van encaminadas a que el grupo observe que el comportamiento de los imanes cambia en función de que exponamos un polo u otro. Tras varias experiencias verificamos la teoría de polos. Entonces explicamos que los nombres que les damos son: “polo norte y polo sur”. La conversación es un poco complicada. Los niños y niñas hablan de “lado que se quiere, lado que no se quiere”.

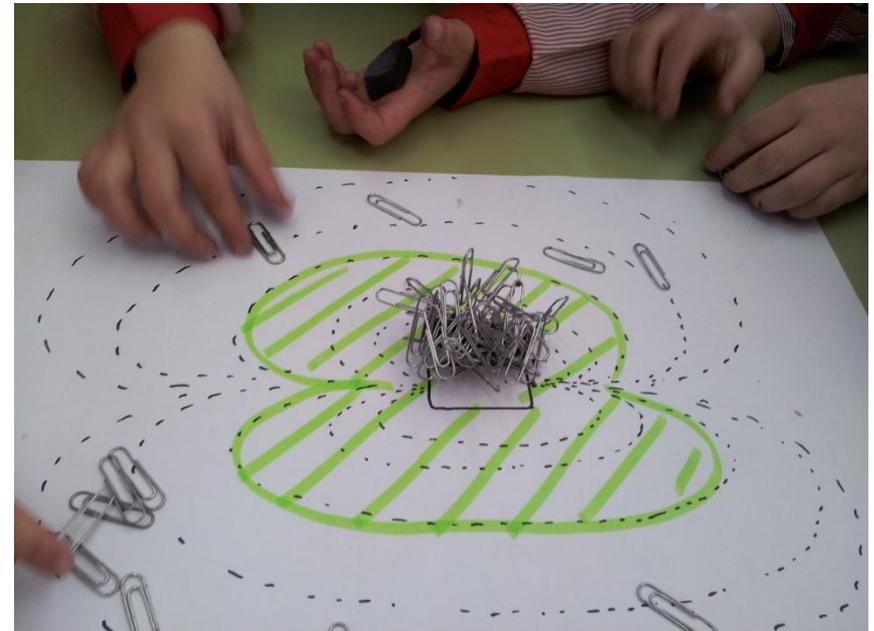
En días posteriores, aprendimos algo más acerca de la historia de los imanes con la narración de la historia del pastor Magnes, hecho que nos dio a conocer otro nombre que desde antiguo ha recibido la piedra imán: “magnetita”.



### Sesión 3ª: Grupo Pequeño

#### Manipular imanes y experimentar con los mismos

Realizar experiencias para observar el campo magnético producido por los imanes así como las líneas de fuerza del mismo.



. La propuesta de la actividad consistía en que comprobasen hasta dónde llegaba la fuerza del imán. Tras varias discusiones sobre cómo sería la mejor manera de plantear la experiencia, decidimos que dejaríamos el imán fijo y que iríamos acercando o alejando los clips hasta determinar la influencia de la fuerza del imán.

Una vez comprobado, dibujamos y señalizamos dicha zona y empezamos a utilizar el nombre de “Campo magnético” como el área o espacio en que se hace notar la fuerza de atracción del imán.

También comprobamos que esto ocurría entre los propios imanes.

## Actividad de cierre de la sesión 3ª: Gran Grupo

### Las líneas de fuerza del campo magnético.

En la sesión correspondiente a esta parte del proyecto habíamos experimentado con el campo magnético de forma intuitiva, pues sentíamos los efectos de la fuerza de los imanes y sabíamos hasta dónde llegaba, pero no veíamos dicha fuerza, era invisible.

En este momento de Grupo Clase nos planteamos que, por primera vez, íbamos a “ver” esa fuerza.

A tal fin, presentamos al alumnado un elemento nuevo: limaduras de hierro. Les explicamos que era una nueva presentación del metal ferromagnético que nos serviría para “dibujar” la fuerza invisible del imán, pero que al ser un material algo peligroso, tendríamos que manejarlo con mucho cuidado.

De esta manera, a partir de diversas experiencias en las que utilizábamos papel, envases de cristal y uno o dos imanes, íbamos haciendo patentes “las líneas de fuerza” que hacían manifiestas la atracción/repulsión entre los mismos: se crean líneas entre imanes cuando los polos son distintos; las limaduras no se “conectan” cuando los polos son iguales...



## Sesión 4ª: Grupo Pequeño

### Manipular brújulas y experimentar su comportamiento ante los imanes

### Imantar objetos de metal

### Construir una brújula casera.



Proporcionamos al pequeño grupo todo tipo de imanes y un elemento nuevo, la brújula, que algunos conocen por la televisión y los vídeos. En algunos grupos saben que es una herramienta “para no perderse en el campo” . Tras un rato de acción entre ambos elementos, llegan a la conclusión de que la aguja de la brújula se mueve para un lado u otro según se le acerque el imán.

Les pedimos que comprueben con los distintos polos, y con un poco de ayuda, se dan cuenta de que un polo atrae a la parte roja de la aguja y otro lo repele. En algún grupo, se llega a la idea de que la aguja de la brújula también es un imán,. Volvemos sobre la idea de que la Tierra es un gran imán y por eso utilizamos la brújula para orientarnos.

Trabajamos también con las plantillas de campo magnético que les resultaron muy interesantes.

## Sesión 4ª: Grupo Pequeño

Manipular brújulas y experimentar su comportamiento ante los imanes

Imantar objetos de metal

Construir una brújula casera.



Les propongo que construyamos una brújula casera según veíamos en un vídeo de internet. Todos comienzan a imantar una aguja de lana frotándola “con el imán, siempre en la misma dirección, 50 veces...”. Los que lo consiguen, experimentan también con el magnetismo inducido.

Con algunos grupos construimos la brújula utilizando un corcho, en otros con un barquito elaborado con papel de aluminio, con un trozo de corcho blanco.... En todos los casos pudimos comprobar que nuestros “artilugios” funcionaban más o menos como una brújula.



## Cierre sesión 4: Grupo Clase

### La Tierra es un gran imán. Inicio de la electrostática

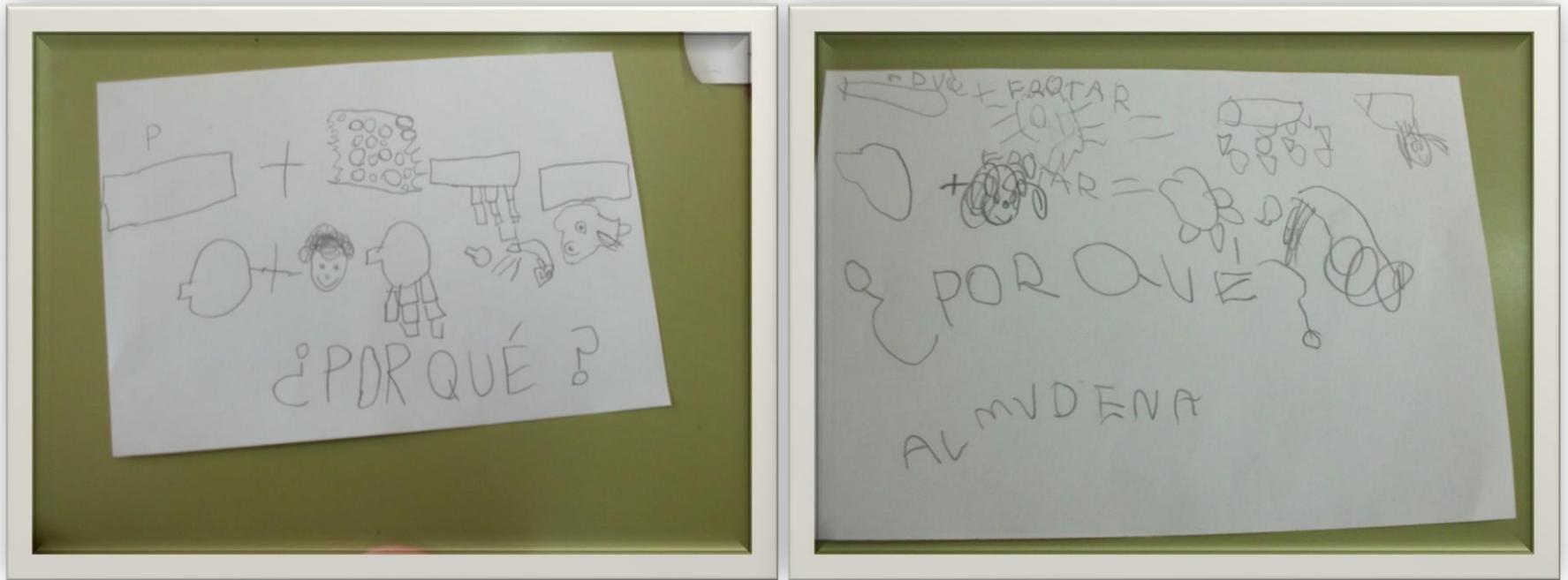


Repasamos lo que habíamos aprendido sobre el uso de la brújula y acabamos elaborando la teoría de que la Tierra es un gran imán. Invitamos al grupo a que verbalizara sus propias teorías acerca de este tema.

Finalmente, y para dar por acabada esta sesión, realizamos algunas experiencias sobre energía estática (frotación de globos y tubos de PVC para demostrar reacciones de atracción/repulsión). No explico nada y les invito a que investiguen en casa con la familia sobre qué ha ocurrido, que formulen hipótesis.



## Sesión final: Grupo Clase Electrostática

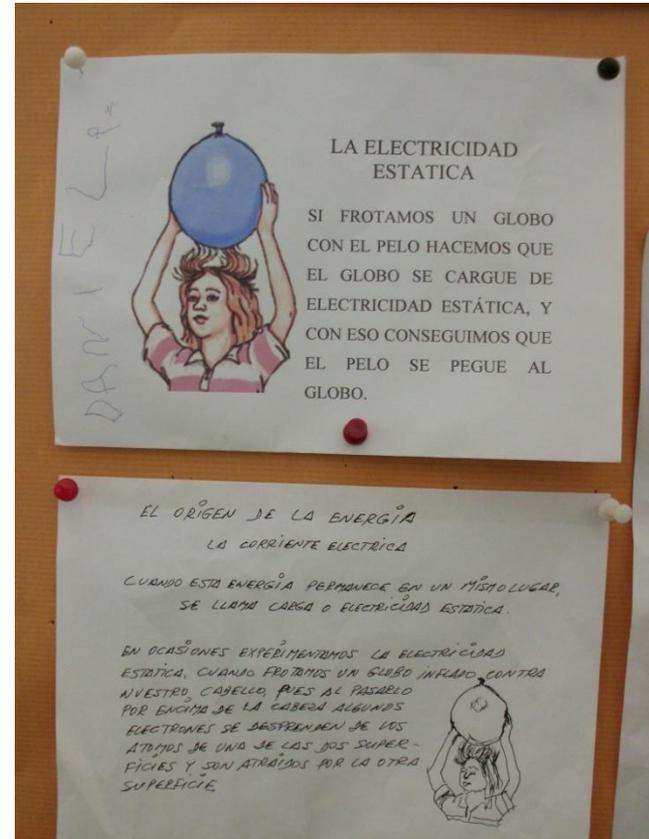


Para no olvidar la tarea de investigación, copian de la pizarra los pasos de las experiencias que habíamos realizado

# Sesión final: Grupo Clase Electrostática



## Después de la sesión final: Resultados de la investigación Electrostática



Las respuestas han ido llegando poco a poco....  
Una gran mayoría se han apoyado en búsquedas a través de internet....

# Después de la sesión final: Resultados de la investigación Electroestática

CAUSA

## Electricidad estática

El término **electricidad estática** se refiere a la acumulación de un exceso de carga eléctrica en una zona con poca conductividad eléctrica, un aislante, de manera que la acumulación de carga persiste. Los efectos de la electricidad estática son familiares para la mayoría de las personas porque pueden ver, notar e incluso llegar a sentir las chispas de las descargas que se producen cuando el exceso de carga del objeto cargado se pone cerca de un buen conductor eléctrico (como un conductor conectado a una toma de tierra) u otro objeto con un exceso de carga pero con la polaridad opuesta.

### CAUSAS DE LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA

- Inducción de la separación de cargas por contacto
- Separación de cargas inducida por la presión
- Separación de cargas inducida por la temperatura
- Separación de cargas inducida por la presencia de un objeto cargado



## La electrificación

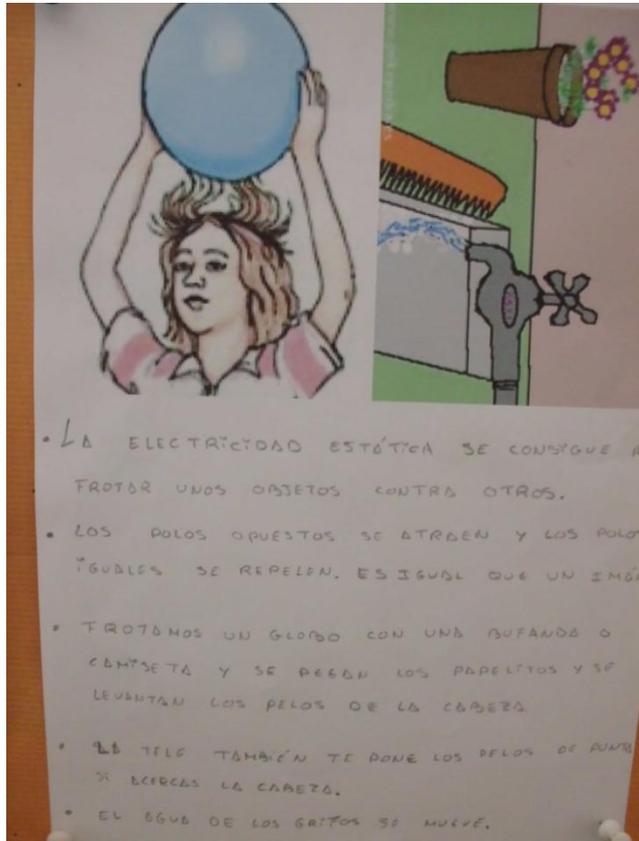
Los objetos están formados por partículas muy, muy pequeñas que nosotros no podemos ver, unas son positivas, otras negativas y otras neutras.

Nosotros al frotar un cuerpo hacemos q los cuerpos pierdan cargas negativas y otras ganeen cargas positivas y esto es lo que produce que se atraigan.

Por ejemplo:

- Cuando a veces nos peinamos vemos como el pelo se va hacia el peine.
- O cuando frotamos un bolí y lo acercamos a una bolita de lana vemos como se juntan. *(cargas)*

# Después de la sesión final: Resultados de la investigación Electroestática



Todas las investigaciones están aún en nuestro panel de entrada a clase.

# Evaluación de la experiencia

Criterios de evaluación para el alumnado:

- Observa el comportamiento de los objetos ante los imanes.
- Clasifica materiales según su respuesta magnética.
- Manipula imanes y experimentar con los mismos.
- Formula hipótesis sobre el comportamiento de los imanes.
- Asocia el funcionamiento de la brújula con el imán.

# Evaluación de la experiencia

- El trabajo en este rincón, que al principio se presentó como algo “misterioso” ha ido ganando las simpatías del alumnado a medida que íbamos presentándoles nuevas actividades y nuevas preguntas sobre el poder de los imanes. Sólo por esto, ya nos parece que el proyecto ha merecido la pena, aún sin tener en cuenta todo lo que han aprendido.

# Evaluación de la experiencia

- Creo que en todo momento hemos puesto por delante el principio de actividad y experimentación, que hemos intentando no dar las soluciones a las preguntas formuladas, sino ir recogiendo sus respuestas y reformulando las preguntas para que llegasen ellos mismos a encontrar las explicaciones de los hechos que estaban experimentando.

# Evaluación de la experiencia

- Pero también es cierto que no siempre las experiencias planificadas han salido como queríamos: cuando trabajábamos con la polaridad de los imanes nos encontrábamos que a veces ésta cambiaba, con las experiencias de la electricidad estática y el agua no siempre conseguíamos hacer visible la fuerza de atracción y repulsión entre los elementos.... Ha habido momentos en que el esfuerzo de atención que tenían que hacer niños y niñas era excesivo, o la exposición de algunos detalles de las experiencias excedía de su capacidad de comprensión.... Finalmente, como aspecto de mejora, insistir que en nuestro caso, la duración del proyecto debería haber sido más larga y haberse mantenido hasta mitad del tercer trimestre para que hubiésemos trabajado más y mejor aspectos muy interesantes de la electricidad estática.

# Evaluación de la experiencia

- De cualquier manera, a pesar de estas dificultades, la experiencia ha merecido la pena. Han aprendido vocabulario nuevo y lo han incorporado a su expresión diaria (atraer, repeler, polo, imán, magnetita....), han observado y extraído consecuencias de sus observaciones, han llevado sus inquietudes a sus familias, y algunas de éstas se han atrevido a aportar su granito de arena en la formación científica de sus hijos (teatro de guiñol, autoformación para poder explicar ciertos fenómenos,...).

# Evaluación de la experiencia:

## Algunas consideraciones generales referentes a la realidad educativa

- El **número de alumnos** con los que contamos en nuestras aulas es **excesivo** para trabajar de forma activa y participativa. Las actividades propuestas para el Grupo Clase sólo son seguidas por un bajo porcentaje del alumnado. El resto se pierde, se evade, se dispersa...
- La organización de niños y niñas en grupos pequeños obliga a contar con **maestros,-as de apoyo que ayuden** al /a la tutor,-a desarrollar la tarea en el resto de rincones que se realizan simultáneamente (escuchar, preguntar, proponer, insinuar, animar, aclarar....)
- Las **insuficientes dimensiones de las aulas** impiden que se mantengan los Rincones permanentemente y que se propicien situaciones educativas voluntarias en momentos de libre disposición.
- El **material de aula es insuficiente** para el diseño de muchas actividades que exigen manipulación de cada individuo, aún en el pequeño grupo. Gran parte del material que no se puede obtener del reciclado o del uso de la vida diaria hay que adquirirlo a cuenta del voluntarismo de los,-as maestros,-as. Los Centros Escolares sufren **recortes** que no permiten ciertos gastos “menores” ante otros imprescindibles (comunicaciones, comedores.....).

# Evaluación de la experiencia:

## Algunas consideraciones generales referentes a la realidad educativa

- La “**obligación**” de cumplir con **horarios y programas preestablecidos** con meses de antelación y premura de tiempo permite poco margen para dedicar un tiempo a pensar, a expresar hipótesis, a equivocarse, a dejar hacer. Dar las soluciones para que el alumnado las repita sin cuestionarse es mucho más rápido.
- Un diseño educativo que **prime sólo los resultados que lleven a la excelencia** sobre el proceso mismo de construcción del aprendizaje: observación de fenómenos, expresión de los mismos utilizando diversos lenguajes, formulación de ideas e hipótesis, búsqueda de la información, análisis de la misma, manipulación y experimentación....no propiciará personas autónomas, curiosas, investigadoras, imaginativas, libre pensadoras...sino simples transmisoras de conocimientos teóricos que poco habrán de hacer por conseguir el progreso de la sociedad.

# DOCUMENTACIÓN

- Recursos de la Página web del Csic en la Escuela.
- Materiales de Internet de libre acceso
- Vídeos de YouTube: “El mundo de Beackman”