



GEOGRAFÍA Y FÍSICA ATRAÍDAS  
POR EL MAGNETISMO: UN  
DIÁLOGO ENTRE MAESTROS

Geography and Physics attracted  
by magnetism: a dialogue between teachers

*María Mónica Uribe García<sup>1</sup> , Néstor David Vargas Rojas<sup>2</sup>*

## Resumen

Se enfoca el interés del presente artículo hacia las propuestas, intervenciones y hallazgos que se dan en dos contextos escolares distintos a partir de una de las cualidades fundamentales de la materia como lo es el magnetismo, con el fin de contribuir en el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico en la formación del estudiante, a partir de experiencias intencionadas que permiten el protagonismo del niño en la construcción de su conocimiento, debido a la interacción directa con el fenómeno para su posterior organización y formalización, esto permite construir explicaciones que dan razón del funcionamiento de artefactos encontrados en su entorno, con base en la enseñanza de las ciencias básicas. Para lo anterior se describirá la intervención y hallazgos en dos contextos educativos distintos con relación a la población y la ubicación geográfica, el primer grupo corresponde a edades entre ocho y nueve años del Colegio Liceo Católico ubicado en el barrio Juan XXIII de la ciudad de Bogotá; el segundo grupo con edades entre quince y dieciocho años de edad del Gimnasio William Mackinley ubicado en el barrio Quinta Paredes de la ciudad de Bogotá, en la actividad habitual de dos maestros de educación básica (maestro A) y media (maestro B), que articulan su labor mediante experiencias intencionadas comunes, que pretenden alcanzar comprensiones en función de lo magnético para disciplinas distintas (Física y Geografía).

## Palabras claves

Magnetismo, campo magnético, atracción, repulsión, polo magnético

## Abstract

The interest of this article is focused on the proposals, interventions and findings that occur in two different school contexts based on one of the fundamental qualities of the subject such as magnetism, in order to contribute to the development of scientific thinking and technological in the formation of the student, from intentional experiences that allow the protagonism of the child in the construction of his knowledge, due to the direct interaction with the phenomenon for his later organization and formalization, this allows to construct explanations that give reason of the operation of artefacts found in its environment, based on the teaching of basic sciences. For the above, the intervention and findings in two different educational contexts regarding the population and geographic location will be described, the first group corresponds to ages between eight and nine years of the Colegio Liceo Católico located in the Juan XXIII neighborhood of the city of Bogotá ; the second group between



fifteen and eighteen years of age at the William Mackinley Gymnasium located in the Quinta Paredes neighborhood of the city of Bogotá, in the usual activity of two elementary school teachers (teacher A) and middle school (teacher B), who they articulate their work through common intentional experiences, which aim to achieve understanding based on the magnetic for different disciplines (Physics and Geography).

### **Keywords**

Magnetism, magnetic field, attraction, repulsion, magnetic pole

## I. INTRODUCCIÓN

Determinar las cualidades de la materia resulta una necesidad apremiante en la actualidad, pues es esta caracterización la que permite que mediante interacciones de cuerpos de distinta naturaleza sean desarrolladas tecnologías de las cuales hacemos uso diariamente. En estos términos; enfocamos el interés del presente artículo hacia las propuestas, intervenciones y hallazgos que se dan en el contexto escolar a partir de una de las cualidades fundamentales de la materia como lo es el magnetismo, con el fin de contribuir en el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico en la formación del estudiante, a partir de experiencias intencionadas que permiten el protagonismo del niño en la construcción de su conocimiento, debido a la interacción directa con el fenómeno para su posterior organización y formalización<sup>1</sup>, esto permite construir explicaciones que dan razón del funcionamiento de artefactos encontrados en su entorno, con base en la enseñanza de las ciencias básicas.

Para lo anterior se describirá la intervención y hallazgos en dos contextos educativos distintos con relación a la población y la ubicación geográfica, en la actividad habitual de dos maestros de educación básica (maestro A) y media (maestro B), que articulan su labor mediante experiencias intencionadas comunes, que pretenden alcanzar comprensiones en función de lo magnético.

El maestro A, desarrolla sus actividades en grado tercero de primaria, en el Colegio Liceo Católico ubicado en el barrio Juan XXIII de la ciudad de Bogotá; la población que maneja son niños entre ocho y nueve años de edad; además las actividades a desarrollar corresponden al área de ciencias sociales y pretenden alcanzar la comprensión del funcionamiento de la brújula y su relación con la ubicación geográfica, a partir de la caracterización de lo magnético como una propiedad de la materia<sup>2</sup>.

Por otra parte el maestro B, desarrolla sus actividades en grado once de educación media, en el Gimnasio William Mackinley ubicado en el barrio Quinta Paredes de la ciudad de Bogotá; la población que maneja son estudiantes entre quince y

---

1 ...Las descripciones e interpretaciones que demanda la comprensión de una fenomenología exigen la organización de una serie de experiencias y observaciones intencionadas, esto es una descripción detallada del fenómeno, la cual está imbricada en la actividad experimental que exige una comprensión conceptual que acompañe a la intervención y disposición experimental... [1].

2 El magnetismo es un fenómeno físico por el que los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales [2].

dieciocho años de edad; además las actividades a desarrollar corresponden al área de ciencias naturales y pretenden alcanzar comprensiones de lo magnético como una configuración espacial específica<sup>3</sup> y en consecuencia organizar concepciones sobre propiedades de la materia como el ferromagnetismo<sup>4</sup> y el magnetismo a partir de la interacción entre cuerpos magnéticos<sup>5</sup>.

## Contextualización de la actividad

Iniciando el camino hacia la comprensión de lo magnético se proponen una serie de actividades intencionadas de base, orientadas bajo las interrogantes ¿Cómo puedo distinguir un cuerpo magnético? Y ¿Qué hace diferente a un cuerpo magnético de otros cuerpos? Estas se aplican en los dos grupos de estudio de forma indistinta; sin embargo en el grupo manejado por el maestro A, se busca en primera medida llegar a la caracterización de los cuerpos magnéticos, seguido de la construcción de la noción de polo magnético<sup>6</sup>, para finalmente llegar a la comprensión de la brújula (como cuerpo magnético) en interacción con la Tierra (como cuerpo magnético) como herramienta empleada para la orientación en el globo terrestre<sup>7</sup>. En tanto que los objetivos para el maestro B pretenden en primera medida caracterizar lo ferromagnético como propiedad de la materia y construir una interpretación del campo magnético con relación a eventos conocidos como el uso de la brújula.

A continuación se presentan cada una de las actividades realizadas en aula por los maestros A y B, además la respuesta de los estudiantes a dichas actividades; sin embargo, si bien a los estudiantes de los dos grupos se les permite la realización de las distintas experiencias, para el caso del grupo B han tenido que construir el montaje de agujas suspendidas, como forma de aplicación de las comprensiones iniciales; posteriormente el maestro A presenta estos artefactos a su grupo.

3 ...el espacio libre era un medio que soportaba las fuerzas y deformaciones que permitían la interacción magnética y eléctrica... [3].

4 ...Estos materiales presentan porciones que tienen magnetización completa y permanente [4] [5]

5 La fuerza que ejerce un campo magnético sobre el polo de un imán actúa en la dirección de las líneas de campo [7].

6 ...Peregrino distingue claramente los polos de un imán permanente; observa que el norte y el sur se atraen y que polos iguales, norte por ejemplo, se repelen; describe cómo, si se fragmenta un imán, se crean otros polos, y discute sobre la aguja pivotada. Asevera además que es de los polos magnéticos de la Tierra de donde los polos del imán reciben su virtud... [3].

7 ...El uso de la “piedra magnética” como brújula se adscribe a los chinos. De acuerdo con ciertas leyendas, Hoang-ti, personaje mítico, construyó una “carroza del sur” [3].

...El descubrimiento de la brújula llevó al hombre al segundo gran fenómeno magnético: el comportamiento de la Tierra como un gran imán... [4]

## Propuesta y desarrollo de las actividades

### Actividad 1: identificación de cuerpo magnético

En esta actividad los estudiantes a partir de un proceso de clasificación, en el cual la atracción entre cuerpos magnéticos, permite distinguirlos de acuerdo a los efectos que otros cuerpos sufren al interactuar con ellos. Aquí resulta importante que se llegue a tres categorías de cuerpos, los que son atraídos, los que atraen y los que no sufren ningún efecto visible al interactuar con los demás<sup>8</sup>. Para cumplir con los intereses de la investigación se dejarán de lado los cuerpos que no sufren ningún tipo de cambio al interactuar con otros cuerpos.

Las dos categorías iniciales se analizarán de nuevo de la siguiente forma. Se entrega a los estudiantes tres cuerpos a los cuales les atribuyen propiedades atractivas, estos de forma intencionada están clasificados previamente así: Cuerpo I (imán), Cuerpo II (Ferromagnético - Puntilla) y Cuerpo III (Ferromagnético – Alfiler).

Los efectos de interacción obtenidos son:

Cuerpo I	Cuerpo II	Atracción
Cuerpo I	Cuerpo III	Atracción
Cuerpo II	Cuerpo III	Ninguna

A partir de estas relaciones el estudiante puede diferenciar que el Cuerpo I tiene una característica o cualidad distinta a los otros dos cuerpos, porque estos últimos no muestran ninguna interacción entre ellos. Por lo anterior el estudiante puede afirmar que el Cuerpo I atrae los otros cuerpos, por lo que se denomina cuerpo magnético<sup>9</sup>, en tanto que los cuerpos II y III al tener una interacción con el Cuerpo I poseen propiedades magnéticas que se manifiestan en interacción con cuerpos magnéticos únicamente.

En esta experiencia resulta para el maestro A observa que los estudiantes logran clasificar materiales de acuerdo a la presencia o ausencia de propiedades magnéticas, de tal forma que los cuerpos magnéticos serán aquellos que tienen la

8 El magnetismo es el fenómeno por medio del cual los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros cuerpos; estos efectos se pueden clasificar con base en materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos [8].

9 ...Existen diversos tipos de comportamiento de los materiales magnéticos, siendo los principales el ferromagnetismo, el diamagnetismo y el paramagnetismo [2].

propiedad de atraer otros cuerpos; en tanto el maestro B observa que los estudiantes articulan sus experiencias previas para la comprensión de lo ferromagnético, esto se evidencia cuando los estudiantes reconocen que únicamente los cuerpos que son atraídos por los cuerpos magnéticos son aquellos que poseen la propiedad ferromagnética, además distinguen entre cuerpos aparentemente semejantes (como los son los metales) dicha categoría.

### **Actividad 2: Polaridad del cuerpo magnético**

Se propuso como experiencia la interacción entre cuerpos magnéticos (dos imanes de barra), a fin de observar los fenómenos de atracción y repulsión entre ellos al ponerlos en interacción en diferentes disposiciones. Aquí se reconocen las disposiciones en que los dos imanes se repelen o se atraen y demarcar las regiones que interactúan a fin de distinguirlas de la siguiente forma:

Se pide a los estudiantes que dispongan los imanes de tal manera que cuando estos se acerquen se perciba el efecto de repulsión; logrado esto, demarcar los extremos que interactuaron para tal fin con cinta de enmascarar. Después será necesario que los estudiantes propongan distintas combinaciones entre extremos de los imanes; esto con el propósito de que los estudiantes identifiquen que en cada uno de los extremos se presenta una configuración distinta y esto solo es visible en la interacción de cuerpos magnéticos.

Gracias a la experiencia proporcionada los maestros identifican en el discurso de los estudiantes una organización (configuración o disposición) distinta en cada extremo del imán; esto corresponde a la idea de polo magnético, facilitando la introducción del concepto como una configuración espacial distinta, provocada por los extremos de los imanes; pues algo distinto sucede en los extremos del imán; ya que solo es posible una configuración (extremos con diferente demarcación) para evidenciar el efecto de atracción magnética y una única configuración (extremos con igual demarcación) para evidenciar el efecto de repulsión magnética.

### **Actividad 3: ¿Qué sucede en el entorno del imán?**

Ahora se entrega limadura de hierro, un imán, un objeto de madera y un objeto metálico; además se permite que los estudiantes de forma experiencial evidencien que la limadura de hierro es un material que es atraído por el cuerpo magnético.

Por lo tanto en el contexto del maestro A los estudiantes reconocen que la limadura de hierro posee propiedades magnéticas y en el caso del maestro B los estudiantes reconocen que es un material ferromagnético.

Seguido se propone cubrir un imán con una hoja de papel blanco y espolvorear limadura de hierro sobre la hoja y realizar el mismo procedimiento con los distintos materiales mencionados a fin de evidenciar que alrededor del imán sucede algo que organiza los granos de limadura de una forma particular. Es así que en el contexto del maestro A los estudiantes identifican que el imán es el causante de las figuras que se forman en el entorno del imán, además argumentan que estos granos se organizan formando líneas. Para el maestro B las discusiones giran en torno a lo que ha ocasionado los efectos de atracción y repulsión pero que no es visible (campo magnético). Aquí se logran varias cosas interesantes como que los estudiantes propongan las líneas de fuerza como una manifestación del campo magnético<sup>10</sup> (invisible), además de reconocer que las acciones del imán dependen de la distancia a la cual se analice, pues a mayor distancia los efectos son menores y que la intensidad del campo magnético y por ende de las manifestaciones (líneas de fuerza - campo) dependen tanto del tamaño del imán como de la naturaleza del mismo.

#### **Actividad 4: ¿un imán me orienta?**

La actividad de cierre propone reconocer el funcionamiento y los principios físicos que constituyen el uso de la brújula como instrumento de orientación. Aquí se parte de información producto de las indagaciones de los estudiantes en las cuales se encuentra un punto en común y es que la aguja de la brújula es un imán temporal. Se desea que con base en los anteriores análisis se responda ¿Cómo es que la aguja imantada oriente siempre uno de sus extremos en la misma dirección?

La actividad consiste en perturbar la aguja con ayuda de imanes que se acercan a ella para que se mueva en dirección del imán, aquí los estudiantes logran concluir que la aguja siempre se orienta en dirección de algo que la atraiga; por lo que necesariamente en ausencia de los imanes hay un cuerpo magnético que la atrae y la repele (la Tierra).

<sup>10</sup> El hecho de que las fuerzas magnéticas sean fuerzas de acción a distancia permite recurrir a la idea física de campo para describir la influencia de un imán o de un conjunto de imanes sobre el espacio que les rodea [9].



## II. CONCLUSIONES

La experiencia es base fundamental para el estudio y comprensión de fenómenos físicos, ya que hace más comprensibles y cercanos los conceptos, siendo estos significativos para los estudiantes.

Aun cuando se promueven las experiencias en contextos diferentes, existen grandes similitudes frente a las comprensiones y construcción de explicaciones de los estudiantes, que se ven diferenciadas en alguna medida por el vocabulario y la diversidad de experiencias asociadas al momento de argumentar; es por esto, que surge la posibilidad de abordar las mismas temáticas en etapas distintas del desarrollo de los estudiantes, teniendo presente el grado de complejidad y las implicaciones en el manejo del vocabulario.

Finalmente abordar estas temáticas en dos ciclos distintos de aprendizaje, permite la construcción de propuestas interdisciplinarias de dos ciencias aparentemente aisladas e inconexas, donde el diálogo entre maestros enriquece la experiencia como guías en el procesos de construcción de conocimiento.

## REFERENCIAS

- [1] J. Malagón, S. Sandoval y M. Ayala, “Construcciones de fenomenologías y procesos de formalización: un sentido para la enseñanza de las ciencias,” *IEEE Praxis Filosófica Nueva serie*, no. 36, ene.-jun. 2013, pp. 119 -138.
- [2] “Magnetismo,” pp. 119 -138, [En línea]. Disponible en: <http://www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/magnetismo/experiencias/archivos/elmagnetismo.pdf>. [Accedido: jun-2017]
- [3] J. Tagüeña y E. Martina, “I. Aspectos históricos: orígenes y desarrollo de la teoría del magnetismo,” en *De la brújula al espín. El magnetismo*, en: Biblioteca digital - la ciencia para todos, [En línea]. Disponible en: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec\\_3.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec_3.htm). [Accedido: abr-2017]
- [4] J. Tagüeña y E. Martina, “IV. El magnetismo en la naturaleza: sus manifestaciones en lo inanimado y en los seres vivos,” en: *De la brújula al espín. EL magnetismo*, en: Biblioteca digital - la ciencia para todos, [En línea]. Disponible en: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec\\_6.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec_6.htm). [Accedido: abr-2017]

- [5] J. Tagüeña y E. Martina, “III. El magnetismo y el átomo: descripción microscópica,” en: De la brújula al espín. EL magnetismo, en: Biblioteca digital - la ciencia para todos, [En línea]. Disponible en: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec\\_5.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/056/htm/sec_5.htm). [Accedido: abr-2017]
- [6] “El magnetismo. Propuesta didáctica. Quinto de primaria. Ciencias de la naturaleza,” en: Eduplan, [En línea]. Disponible en: [http://eduplan.educando.edu.do/uploads/documentos/propuesta/\\_1\\_/1444850052.pdf](http://eduplan.educando.edu.do/uploads/documentos/propuesta/_1_/1444850052.pdf). [Accedido: sep-2017]
- [7] “Magnetismo,” *IEEE Secretaria Académica-Universidad Autónoma de León*, pp. 144 -153, [En línea]. Disponible en: [http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020124179/1020124179\\_019.pdf](http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020124179/1020124179_019.pdf) [Accedido: may-2017]
- [8] “Propiedades magnéticas de los materiales,” [En línea]. Disponible en: [http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020124179/1020124179\\_019.pdf](http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020124179/1020124179_019.pdf) [Accedido: oct-2017]
- [9] “Campo magnético,” pp. 1-61 [En línea]. Disponible en: [kimerius.com/app/download/5783170156/Campo+magnético-.pdf](http://kimerius.com/app/download/5783170156/Campo+magnético-.pdf). [Accedido: oct-2017]

### **Biografía. Autor 1: María Mónica Uribe García**

Licenciado en física, de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia; Docente de áreas básicas del Colegio Liceo Católico de Bogotá, Colombia.

### **Biografía. Autor 2: Néstor David Vargas Rojas**

Licenciado en física, de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia; Docente de Física del Gimnasio William Mackinley de Bogotá, Colombia; Estudiante de Maestría de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia; Miembro del grupo de investigación de Estudios Histórico Críticos y Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Colombia.