

**LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE CAMPO MAGNÉTICO EN EL
BACHILLERATO UTILIZANDO ACTIVIDADES LÚDICAS
TEACHING THE CONCEPT OF MAGNETIC FIELD IN HIGH SCHOOL USING
LUDIC ACTIVITIES**

María del Rosario Adriana Hernández Martínez¹, Mirna Villavicencio Torres²

Departamento de Física. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 04510, Cd. Mx.

¹e-mail: rosario.hernandez@enp.unam.mx

² e-mail: mirnavt@ciencias.unam.mx

RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño e implementación en el nivel medio superior de una estrategia didáctica, basada en actividades lúdicas, que permite discutir el concepto de campo magnético y sus aplicaciones en la búsqueda de un aprendizaje significativo, estas actividades pueden ser fácilmente repetidas por los estudiantes fuera de clase, se favorece el trabajo colaborativo, el desarrollo de proyectos y el intercambio de ideas entre pares. Se muestran los resultados obtenidos después de la implementación de la estrategia y los beneficios que este tipo de actividades tienen en la motivación de los estudiantes hacia el estudio de temas científicos, independientemente de sus intereses profesionales.

Palabras clave: educación a nivel bachillerato, enseñanza del electromagnetismo, aprendizaje situado, ambientes lúdicos de aprendizaje, desarrollo de proyectos.

ABSTRACT

This paper presents the design and implementation, at the high school level, of a didactic strategy based on ludic activities, to teach the concept of magnetic field and its applications. These activities, which can be easily repeated by the students outside the classroom, encourage the collaborative work, the development of projects and the exchange of ideas among peers. The results of the implementation of the strategy exhibit how this type of activities motivates pupils to study scientific subjects, regardless their professional interests.

Key words: high school level education, teaching of electromagnetism, situated learning, playful learning environments, project development.

INTRODUCCIÓN

Las asignaturas de física están contenidas en la currícula de todos los niveles educativos dada la importancia que esta área del conocimiento tiene para el entendimiento de la naturaleza. Con ella es posible explicar los fenómenos naturales que podemos observar a simple vista y aquellos que no nos son tan familiares pues se presentan en el mundo microscópico o a grandes distancias de nuestro entorno. Además, las aplicaciones de sus conceptos básicos han llevado al rápido desarrollo de la tecnología que se encuentra a nuestro alcance.

Ahora bien, una de las áreas de la física con mayor número de aplicaciones es el electromagnetismo ya que de su estudio han surgido nuevas teorías, como la Teoría Especial de la Relatividad, y un sinnúmero de aplicaciones que hacen más fácil nuestra vida cotidiana. Así pues, su enseñanza se vuelve fundamental pues aunque tengamos estudiantes que no se dedicarán profesionalmente al estudio de la Física, el que posean los conocimientos básicos de esta área les permitirá entender, el mundo tecnológico en el que nos encontramos inmersos.

En la enseñanza del electromagnetismo el entendimiento de los conceptos de carga y campo es fundamental para la correcta comprensión de las leyes que le rigen y sus aplicaciones en el desarrollo de nuevas teorías y sobre todo de la tecnología. Sin embargo, uno de los problemas que generalmente se presenta es que estos dos conceptos resultan ajenos al estudiante y por ende constituyen un problema a superar a través del desarrollo de nuevas estrategias didácticas. En el caso del concepto de carga nos encontramos con su carácter microscópico lo que implica que la demostración de su existencia debe darse indirectamente a través de experimentos que permiten visualizar de forma macroscópica propiedades que solo pueden explicarse si el concepto de carga es el adecuado. Por otro lado, el concepto de campo es un concepto abstracto que a pesar de que el alumno lo ha estudiado en las asignaturas de Física que ha cursado a lo largo de su trayectoria académica, y lo ha experimentado a través del campo gravitacional, le es muy difícil de comprender.

En particular, es notorio que a pesar de que los estudiantes conocen que la Tierra se comporta como un gran imán que genera un campo magnético, no pueden

explicar este fenómeno y el comportamiento de los imanes. Aunque poseen una idea intuitiva del concepto de campo magnético, les es difícil explicarlo y, aún más, asociarlo a sus aplicaciones. Por otra parte, un tema central en la enseñanza del electromagnetismo es el de inducción electromagnética cuyo estudio necesita de la comprensión del campo magnético

Aunque con respecto a la enseñanza del concepto de campo magnético se han realizado numerosas investigaciones educativas que proponen el uso de diversas metodologías, en este trabajo seguiremos la premisa de Michael Faraday, quien introdujo el concepto de campo:

“Un catedrático debería ofrecer a su auditorio la indiscutible impresión de que ha puesto en juego todas sus energías para procurarle enseñanzas y gozo”

y presentamos el diseño e implementación, en el bachillerato, de una estrategia didáctica basada en el uso de actividades lúdicas que además de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos disciplinarios que el alumno debe aprender, también lo motivan al estudio del tema y de la física en general.

Ya que en el bachillerato la adecuada comprensión de los conceptos básicos de la física y de cómo sus aplicaciones modifican la tecnología y la sociedad que nos rodea es mucho más importante que la memorización de una colección aislada de leyes, relaciones, definiciones, datos y fórmulas, usadas la mayor parte de las veces para resolver problemas numéricos sin relevancia alguna, en nuestra estrategia didáctica se enfatiza el aspecto cualitativo más que el cuantitativo.

MARCO TEÓRICO

La educación llega hasta una persona desde una estructura construida por la sociedad y le forma para ser lo que es en memoria, pensamientos, sentimientos, percepción, atención y algunas combinaciones, como el carácter, y todo esto depende de los materiales que se le vayan proporcionando. De aquí que una parte muy importante de la educación sea la selección que hace el docente de una metodología de enseñanza cuyo objetivo sea el que ésta perdure y vaya acorde con nuestra evolución (Dewey 1995).

En este trabajo, presentamos una metodología para la enseñanza del concepto de campo magnético en la que se utilizan: el aprendizaje situado, el desarrollo de

actividades lúdicas, la motivación, las formas narrativas como herramienta en la enseñanza y la evaluación alternativa; con el objetivo de que los estudiantes no sólo adquieran y asimilen los conceptos disciplinarios involucrados sino que además, al dirigir su capacidad de aprendizaje y proporcionarles herramientas y experiencias, desarrollen su creatividad, adquieran independencia y se conviertan en generadores de su propio conocimiento.

La enseñanza situada

El conocimiento situado es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz Barriga 2006). De acuerdo con Baquero (2002), desde la perspectiva situada el aprendizaje debe comprenderse como un proceso multidimensional de apropiación cultural, pues se trata de una experiencia que involucra el pensamiento, la efectividad y la acción. Se destaca la importancia de la actividad y el contexto para el aprendizaje y se reconoce que el aprendizaje escolar es ante todo un proceso de formación mediante el cual los estudiantes se integran de manera gradual en una comunidad o cultura de prácticas sociales.

En este mismo contexto, se comparte la idea de que aprender y hacer son acciones inseparables, esta postura afirma que todo conocimiento, producto del aprendizaje o de los actos de pensamiento o cognición puede definirse como situado en el sentido en el que ocurre en un contexto y situación determinada y es resultado de la actividad de la persona que aprende y de su interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que se promuevan

Las actividades lúdicas

Las raíces del uso del juego como una estrategia didáctica que posibilita un proceso educativo en el que se involucran mucho más tanto los que aprenden como quienes enseñan, se encuentran en el libro *Homo Ludens* de Johan Huizinga, en donde se presenta la siguiente definición de juego: Acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene un fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de ser de otro modo en la vida.

Según Vigotsky (1979) y con sus propias palabras: “El juego es una realidad cambiante y sobre todo impulsora del desarrollo mental del niño” por lo que a través él construye su aprendizaje y su propia realidad aumentando lo que llama zona de desarrollo próximo, la cual es la distancia entre el nivel de desarrollo cognitivo real (la capacidad adquirida hasta ese momento para resolver problemas de forma independiente sin ayuda de otros) y el nivel de desarrollo potencial, o la capacidad de resolver con la orientación de un adulto o de otros pares.

La adaptación, invención y socialización de los contenidos de los juegos, permite que los estudiantes desarrollen e incrementen acciones como relacionar, describir, crear alternativas, comprender, establecer razones para validar o refutar, escuchar, dialogar, negociar, aceptar, diferenciar, entre otras.

Así pues, la lúdica posibilita escenarios de interacción comunicativa donde el participante tiene un rol en el que debe seguir reglas y normas que ha aceptado con libertad, autonomía y responsabilidad, acciones que le permiten descubrir sus habilidades y potenciar su creatividad y capacidad de asombro; las cuales son habilidades básicas en el trabajo científico. El juego implica “ser” y “hacer”, permitiéndole explorar y experimentar a partir de sensaciones, movimientos y de la interacción con los demás y con la realidad exterior para estructurar de forma progresiva su aprendizaje sobre el mundo.

En un ambiente escolar de aprendizaje en el que se incorporan actividades lúdicas el profesor diseña una estrategia acorde a sus objetivos, es un regulador y guía de las actividades, aunque en ocasiones también es sólo un observador, intermediario o un participante más, dependiendo de la actividad lúdica que se desarrolle, mientras que, los alumnos pueden participar o intervenir en el diseño y elección de estrategias, pero lo más importante se divierten, disfrutan y aprenden.

Existe una gran variedad de recursos que nos permite incorporar actividades lúdicas en el proceso de enseñanza. En los ambientes lúdicos de aprendizaje, importa más el ¿cómo? que el ¿con qué? Favoreciendo el pensamiento creativo y el que los estudiantes trabajen en colaboración para alcanzar objetivos comunes beneficiándose de tres maneras: compartiendo ideas, comprendiendo apropiadamente y articulando su pensamiento.

La motivación en el aula

Aunque la motivación se puede definir de varias formas, dependiendo del contexto, algunos autores coinciden, de forma general, en que es “el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta” (Romero, 2009).

La importancia de incluir la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje radica en el hecho de que favorece la relación de los estudiantes con el medio que los rodea y fomenta en ellos una participación social competente. La motivación puede además llevar a que los estudiantes desarrollen habilidades sociales que les ayuden a expresar: sentimientos, actitudes y conductas de seguridad y confianza, independencia y autonomía, valoración, y alta autoestima, actitud de tolerancia, respeto y comprensión, amistad, cooperación y servicio (García, 2005). La motivación constituye un punto fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo cuando se quiere estudiar disciplinas científicas y debe encontrarse tanto en el alumno como en el profesor, pues es a través de las actitudes, comportamiento y desempeño de este último dentro del aula que se puede motivar o no a los estudiantes a construir su aprendizaje.

La motivación no es inmutable ni permanente y depende no sólo del significado de la actividad, sino también de saber cómo afrontar las tareas de aprendizaje y en particular, las dificultades con que se encuentran, es decir, la motivación debe de ser propiciada de forma continua por parte del docente tanto al inicio de la presentación de un nuevo tema, como en el desarrollo de la clase y en las actividades de tarea. De aquí que el profesor debe plantearse un triple objetivo en su acción motivadora (Navarrete, 2009): suscitar el interés, dirigir y mantener el esfuerzo, y lograr el objetivo de aprendizaje. Tapia (2005) propone tres momentos para motivar el proceso de aprendizaje:

Al comienzo de las actividades de aprendizaje, momento en que los profesores deben activar la intención de aprender y en el que es especialmente importante despertar la curiosidad por lo que se va a enseñar, ayudar a los alumnos a que relacionen el problema a trabajar y los contenidos a aprender con lo que ya saben

y mostrarles para qué puede servir aprenderlo, generando así el interés por conseguir metas que conforman un desafío favorecedor del desarrollo personal.

Durante las actividades de aprendizaje en clase o en casa, momento en que los profesores deben conseguir que la atención de los alumnos se mantenga focalizada en el proceso y progreso del aprendizaje, más que en los resultados.

A lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje o al fin del mismo, en los momentos en que se evalúan los logros de los alumnos. Dado el impacto de las situaciones de evaluación en la motivación se debe evitar que éste sea negativo.

Formas Narrativas como herramienta en la enseñanza

En la enseñanza de la física, es común que el docente presente una clase expositiva en la que el alumno asume una actitud pasiva. Sin embargo, existen herramientas novedosas, como la narrativa, que permiten transmitir conceptos, teorías, leyes etc. al mismo tiempo que se hace participe al estudiante de la construcción de su conocimiento, permitiéndole además desarrollar su creatividad y diversas competencias como la expresión oral y escrita.

Según Bruner (1988), el conocimiento narrativo es más que una expresión emotiva: es una forma legítima de conocimiento razonado. Bruner llamó al modo tradicional de conocimiento lógico–científico como cognición paradigmática, y al conocimiento en forma de cuento o historia como cognición narrativa.

Hay muchos autores que recomiendan el uso de cuentos para la educación en ciencias. Solomon (1999) cree que introducir cuentos sobre la historia de la ciencia contribuye a crear una cultura científica popular, que sería de provecho para que los alumnos comprendieran las teorías científicas, por lo que los alumnos pueden adquirir mayor conocimiento de la ciencia a través de la vía narrativa que de las definiciones precisas de los temas científicos.

Para Negrete (2012), la narrativa provee de una herramienta precisa para representar y transmitir conocimiento y es un detonador emocional efectivo, una estructura mnemónica de largo plazo y un potenciador importante de aprendizaje.

Ahora bien, la presentación de información científica a través de cuentos e historietas ilustradas, también llamadas cómics, constituye un recurso exitoso para la divulgación de la ciencia, ya que suelen ser una de las lecturas preferidas por

los alumnos. En ellos se incluye la narrativa y formas pictóricas de representación que facilitan el aprendizaje, gracias a los esquemas que los individuos poseen de ambos lenguajes, así como a la respuesta emocional que los recursos visuales y literarios evocan (Greenfield, 2000; Erdelyi y Stein 1981).

La aplicación de esta nueva herramienta requiere de nuevas formas de evaluación por lo que puede emplearse el método RIRC (Negrete 2014), en el que la primera R corresponde a Recuento, es decir, se pide al estudiante que recuente la historia y se califica el número de principios activos -los conceptos que se pretende enseñar-; la I corresponde a Identificación, en donde a través de la respuesta a preguntas de opción múltiple se mide que tanto puede el estudiante identificar algún concepto; la segunda R corresponde a Recuerdo y la C a Comprensión. En esta última parte se necesita una comprensión del tema para así poder trasladarlo a situaciones similares

Evaluación Alternativa

La evaluación, nos permite recabar evidencia del aprendizaje de los estudiantes y cómo procesan y completan tareas de un tema en particular. En nuestra estrategia didáctica se utilizaron diferentes tipos de herramientas de evaluación:

El Método de casos. En este método se relata una situación real, en un contexto semejante al que nuestros estudiantes están o estarán inmersos y donde habrá que tomar decisiones. El relato deberá contener información suficiente relacionada con hechos, lugares, fechas, nombres, personajes y situaciones y, dependiendo del propósito del profesor, el planteamiento del problema puede o no estar oculto para que el estudiante lo identifique

Este método permite evaluar la forma en que un alumno se desempeña ante una situación específica, sus temores, sus valores, la utilización de habilidades de pensamiento, y comunicación, para justificar, o argumentar, la forma de utilizar los conceptos y la forma de utilizar lo aprendido en una situación real.

La evaluación para el método de casos se puede realizar observando la discusión que se realiza en el salón de clases a través del método de discusión de conflictos, en donde el profesor puede observar las conceptualizaciones, fortalezas y debilidades que tiene un alumno sobre un tema determinado. Durante

la discusión, el estudiante puede cambiar su opinión basado en las argumentaciones que ofrecen sus compañeros, lo que nos permite evaluar el tipo y el proceso de razonamiento que utiliza para llegar a dichas opiniones.

El Desarrollo de Proyectos. A través del proyecto se pretende que el alumno elabore un producto durante un período largo de tiempo. En éste, además de evaluar los conocimientos que el estudiante tiene sobre la asignatura, se puede evaluar su habilidad para asumir responsabilidades, tomar decisiones y satisfacer intereses individuales. El profesor le puede proporcionar a los alumnos (en equipo), algunas recomendaciones para la realización adecuada del proyecto, como: definirle el propósito del proyecto y relacionárselo con los objetivos instruccionales, darles una descripción por escrito de los materiales que pueden utilizar, los recursos necesarios, las instrucciones y los criterios de evaluación. También podemos promover la creatividad, dejándoles un poco más la toma de decisión a ellos y ofrecerles un poco menos de dirección.

El Debate. Esta es una técnica que con frecuencia se utiliza para discutir sobre un tema. Hay diferentes maneras de llevar a cabo la técnica, una de ellas es ubicar a los alumnos en equipo, asignarles un tema para que primero lo discutan. Posteriormente, ya ante el total del grupo, se le pide a un alumno que argumente sobre el tema a discutir, para después continuar con otro equipo, el resto de los estudiantes debe escuchar con atención y tomar notas para poder debatir, el maestro en estos casos guiara la discusión

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

En la gran mayoría de los cursos de Física los estudiantes se limitan a tomar apuntes de lo que expone el profesor, resolver problemas y cuando estudian se enfocan solamente sus notas de clase, quedándose con serias deficiencias conceptuales y poca habilidad para aplicar las herramientas que ya ha adquirido en otros cursos. En el caso particular de la enseñanza del campo magnético en el bachillerato, las cosas no son diferentes. Los alumnos adquieren un aprendizaje deficiente de los conceptos básicos, a pesar de que éstos se encuentran presentes en muchos aspectos de su vida cotidiana. Así pues, es claro que si queremos mejorar la enseñanza de la Física en el nivel medio superior, y en

especial la del campo magnético, es necesario el diseño de estrategias didácticas dirigidas a hacer partícipe al estudiante de la construcción de su propio conocimiento de una forma que le resulte natural y divertida.

La estrategia que se describe en este trabajo está dirigida a alumnos del primer año de bachillerato, por lo que sólo se busca proporcionar al alumno una visión introductoria de la física, enfatizando más en el aspecto cualitativo que en el cuantitativo, y las habilidades necesarias para interpretar y usar el conocimiento en situaciones no idénticas a aquellas en las que fue inicialmente adquirido. Así pues, buscamos proporcionarles las herramientas adecuadas para que:

- Conozcan y comprendan los conceptos fundamentales del campo magnético.
- Comprendan las aplicaciones prácticas y las implicaciones sociales que el campo magnético ha tenido.
- Conozcan y pueda explicar el funcionamiento de algunos de los dispositivos tecnológicos que utilizan en su vida cotidiana en términos de los conceptos fundamentales del campo magnético.
- Comprendan la relación del campo magnético con otras áreas de la ciencia, la tecnología y cómo ha estado ligado al desarrollo de la sociedad.
- Sean gestores de su propio conocimiento.
- Desarrollen la capacidad y la actitud necesarias para investigar, construir, aprender e innovar de forma individual.
- Trabajen en equipo, desarrollando a la vez una autonomía intelectual y responsabilidad individual y colectiva.
- Adquieran las capacidades y estrategias cognitivas para la resolución de problemas.
- Adquieran competencias comunicativas.
- Sean capaces de buscar información en diferentes medios
- Dejen de ver a los textos y al profesor como la única fuente de información y conocimiento
- Tengan una actitud positiva hacia la ciencia y en particular hacia la física.

En nuestra estrategia, en cada sesión de trabajo el profesor presenta aplicaciones prácticas, ya sea en la vida cotidiana o en otras disciplinas, del concepto de

campo magnético, procurando que éstas sean motivadoras, relacionadas con los objetivos que se persiguen, adaptadas a la capacidad y conocimientos de los alumnos y situadas en contexto. Esto además va acompañado del desarrollo de actividades lúdicas en las que el estudiante es invitado a diseñar y construir con material que se encuentra a su alcance juguetes didácticos en los que el concepto de campo magnético se hace evidente.

IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA

La estrategia didáctica fue implementada en dos grupos de 60 alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria 4 de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la unidad IV de la asignatura “Física III”, la cual tiene como título: Interacciones eléctricas, magnéticas y fenómenos luminosos. En este trabajo nos enfocamos en los resultados de aplicar nuestra estrategia a la enseñanza del punto 4.4 Campo Magnético, en el cual se pretende que los estudiantes aprendan discutan los siguientes temas: características de los imanes, representación de un campo magnético, el cañón magnético, funcionamiento de los aparatos de resonancia magnética, cintas magnéticas, campo magnético terrestre y campos de fuerza.

En cada una de las clases dedicadas al estudio del tema en cuestión, se presentó a los estudiantes una situación real que involucraba los conceptos a estudiar. Por ejemplo, se analizó la lectura: “EL Misterioso Caso de la Silla Voladora”¹, donde se pide que analicen lo dicho en la nota y las imágenes que se presentan en la lectura para que ellos elaboren su propio cuento. Por lo general, sus cuentos hablan cómo los metales son atraídos por los imanes, lo que da pie a un tema de discusión que permite abordar el análisis del comportamiento de los materiales ferromagnéticos y no ferromagnéticos, los mitos y realidades sobre la resonancia magnética. Además, se aplicó y discutió los resultados de un cuestionario sobre el funcionamiento y la existencia de una base científica que apoye el uso de las pulseras o imanes que se anuncian como dispositivos para bajar de peso o mejorar el rendimiento en los deportes. Como actividad de cierre se realizó en grupo una discusión sobre los efectos que puede provocar a un individuo el tener

¹ <http://www.cookingideas.es/esto-es-lo-que-pasa-cuando-alguien-entra-en-la-sala-de-resonancia-magnetica-con-una-silla-de-ruedas-20120306.html>

algún tipo de material en su cuerpo como los marcapasos o clavos de titanio que se insertan en operaciones ortopédicas. En esta estrategia dedicada al estudio del campo magnético también se emplearon otras lecturas son: “Las tortugas se orientan por el campo magnético terrestre”² y “Descubren el primer sensor de campo magnético terrestre en un animal”³, las que permiten discutir el concepto de polos magnéticos terrestres y magnéticos. Ahora bien, un factor detonante de la motivación fue el desarrollo de las siguientes actividades lúdicas en las que los estudiantes participaron activamente: (a) Construcción de una brújula, en la que los estudiantes construyeron su propia brújula con una aguja imantada y se dedicaron a determinar la dirección en que debían moverse para llegar a cierto punto del plantel escolar, (b) Arte espacial: dibujando las líneas de campo con limadura de hierro y tinta china, en la que los estudiantes realizaron pinturas de arte contemporáneo utilizando diferentes configuraciones con imanes, (c) El Experimento de Oersted, en la que los estudiantes se pusieron en el papel de un investigador que quiere determinar la relación entre la corriente eléctrica y el campo magnético que genera y (d) El electroimán más potente en la clase de física, en donde los estudiantes hicieron una competencia para ver quien construía el electroimán más potente. También se trabajó en clase con el *Simulador de Imanes y electroimanes*⁴, lo que permite incorporar las TIC's en la clase.

Ya que hoy en día, el cómic, y las historietas son algunos de los medios preferidos por los adolescentes, y el que la narrativa y las imágenes que se presentan facilitan el proceso de aprendizaje, así como la respuesta emocional de forma que se convierte en un elemento que prevalece en la memoria a largo plazo, se pidió a los estudiantes realizaran un cómic que involucrará los conceptos estudiados.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El proyecto final que presentaron los alumnos fue el diseño y elaboración de un cañón magnético, que vieron en un videojuego⁵, y sobre el cual debían elaborar

² <http://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/las-tortugas-se-orientan-por-el-campo-magnetico>

³ <http://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/descubren-el-primer-sensor-de-campo-magnetico-terrestre-en-un-animal-651434618632>

⁴ <https://phet.colorado.edu/es/simulation/magnets-and-electromagnets>

⁵ http://es.halo.wikia.com/wiki/Arma_de_Aceleraci%C3%B3n_Magn%C3%A9tica_Gauss

un comic en el que estuvieran contenidos los conceptos vistos durante el curso. Este cómic fue evaluado de acuerdo al método RIRC.

Uno de los resultados más gratificantes de la aplicación de la estrategia didáctica fue ver que a los estudiantes les impresionó reconocer su propia habilidad para crear instrumentos y que eran capaces de comprender su funcionamiento y podían explicarlo científicamente. Finalmente, después de realizar la evaluación, las calificaciones obtenidas en los grupos en los que se implementó la estrategia mostraron una mejora con respecto a las calificaciones obtenidas en cursos puramente expositivos, con resolución de problemas. Se obtuvo un índice de aprobación del 90%, mientras que en cursos anteriores sobre el mismo tema se obtenía una aprobación de un 65%, lo que nos lleva a conjeturar que una estrategia con actividades lúdicas, motivación y ejemplos situacionales, trae como consecuencia un mejor aprendizaje.

El que al mismo tiempo de que los estudiantes crearan, de una manera lúdica, sus juguetes científicos, pudieran reflexionar sobre la manera en que aprendieron los conceptos, los utilizaron y aplicaron, los hizo sentir que podían llegar a resolver problemas de su entorno. El uso de actividades lúdicas permitió hacerles conscientes de que la ciencia puede resultar agradable y que su concepción de la ciencia como una materia difícil de entender y aprender era equivocada.

Con base en los resultados obtenidos podemos concluir que nuestra propuesta didáctica es un primer paso en el mejoramiento de la enseñanza del campo magnético en el curso de Física III de la ENP, Bachillerato UNAM.

Las actividades lúdicas como recurso, adquirieron un valor educativo ya que se logró vincular los conceptos básicos del electromagnetismo con una actividad académica divertida. El que la mayoría de las actividades lúdicas se llevaran a cabo en equipo, fomentó el trabajo colaborativo. Al dar importancia al juego como una actividad propia de los seres humanos, los profesores podemos planificar estrategias en la que los estudiantes se vuelvan sujetos activos.

La gran gama de recursos utilizados condujo a un aprendizaje significativo del concepto de campo magnético ya que no se aburrían en clase, encontraban una relación entre lo aprendido y su contexto e incluso esperaban con gusto la

actividades que debían realizar clase tras clase. La decisión de estudiar una carrera científica o al menos pensarlo aumento a comparación con el inicio del curso, en donde se notaba un rechazo hacia los temas de electromagnetismo al verlos como algo difícil y complicado.

Finalmente, debemos recalcar el hecho de que es imprescindible tener en cuenta que aprender Física y en particular electromagnetismo, no es sólo aprender conceptos y modelos, sino también practicar en alguna medida el trabajo científico experimentando una inmersión en la cultura científica.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el apoyo de UNAM POSGRADO a través del programa PAEP y al proyecto PAPIME PE103114 DGAPA-UNAM.

BIBLIOGRAFÍA

Baquero, R. (2002). "Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional" perfiles educativos, Tercera Época, vol. XXIV, núm. 97 – 98 pp.57 – 75.

Bruner, J.S. (1988) "Two models of thought", en N. Mercer(ed) Lenguaje and literary from an educational perspective, Oxford, Open University Press

Campanero, J.M., Moya, A.,(1999). ¿Cómo enseñar ciencias? principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias

Dewey, J., (1995) Democracia y educación, Madrid: Morata

Díaz, F. (2006). Enseñanza Situada. México: McGraw-Hill

Elliot E. (1995) El arte y la Creación de la Mente Ed. Paidós

Erdelyi, M.H. y Stein, JB. (1981) Recognition hypermnesia: The growth of recognition memory (d) over time with repeated testing. *Cognition*, 9: 23 – 33.

Fredy P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, Nº 2, 275-298

García-Huidobro, B. (2005), "A estudiar se aprende", Chile: Alfa omega 9ª ed.

García F. J., Doménech F. (2002) "Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar", en *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, Vol. 1, núm 6.

Greenfield S.(2000). *Brain story and the private life of the brain*. Londres: Penguin.

Huizinga, Johanes, (1987) *Homo Ludens*, México: fondo de cultura económica

Jiménez, Carlos, (2003) "la lúdica: Una estrategia que favorece el aprendizaje y la convivencia", Bogotá Colombia fundación Universitaria Monserrate

López, B. S., Hinojosa E.M.,(2000). "Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos". México: Editorial Trillas

Moreno, C. (2011), "Clima social escolar en el aula y vínculo profesor-alumno: alcances, herramientas de evaluación y programas de intervención", en *Revista electrónica de Psicología Iztacala* Núm. 14 (3)

Navarrete, B. (2009), "La motivación en el aula. Funciones del profesor para mejorar la motivación en el aprendizaje" en *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, núm. 15.

Negrete, A. (2012). *La divulgación de la ciencia a través de formas Narrativas*, México: Dirección general de divulgación de la ciencia UNAM

Negrete, A. (2014). *La ciencia de contar cuentos y el método*, México: Dirección general de divulgación de la ciencia UNAM

Palacios, N. (2005). *La ciencia al alcance de todos: educación científica a través del juego y la diversión*. *Revista Magisterio. Educación y pedagogía*, 16, 74 -77.

Romero M., Pérez M. (2009) "Cómo motivar a aprender en la universidad: una estrategia fundamental contra el fracaso académico en los nuevos modelos educativos", en *Revista Iberoamericana de Educación*, Núm 51, pp. 87-105.

Jurado S. E. (2015) "Plan de Desarrollo Institucional 2010 - 2014" Universidad Nacional Autónoma de México.

Solomon, J., "Meta – scientific criticisms, curriculum innovation and the propagation of scientific culture", en *Journal of Curriculum Studies*, 31, 1999

Tapia J., Alonso (2005), "Motivación para el aprendizaje: La perspectiva de los alumnos", en Ministerio de Educación y Ciencia. *La orientación escolar en centros educativos*. (págs. 209-242), Universidad Autónoma de Madrid

Velásquez, J.(2008) *Ambientes Lúdicos de Aprendizaje. Diseño y operación*. Ed. Trillas.

Vigotsky, L. S.(1979), *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona: Grijalbo

La enseñanza y el aprendizaje de los conceptos de campo, potencial y energía plantea especiales dificultades a estudiantes y docentes. Informamos sobre un estudio en el Área de la electricidad y el magnetismo. Una de las razones que fundamentan la descontextualización del concepto en bachillerato se debe a que, no se utilizan representaciones y estrategias que den cuenta de situaciones electrostáticas desde las cuales se pueda aplicar el concepto de campo eléctrico. Two of them teach the content in English as a second language. The aim of the study was to obtain an image of the participants' teaching in relation to the electric field and those inherent complexities. 164 p. Este libro permite a los alumnos prepararse para el Diploma de Español, Nivel A2. Incluye 2 CD Las claves del nuevo DELE A2 - Soluciones. 60 Páginas · 2016 · 1.06 MB · 4,218 Downloads · Spanish · New! Material específico para la preparación del nuevo DELE A2. Dirigido a jóvenes y adultos que desean presentarse a este Preparación al diploma español. ISBN: 978-8-477-11684-4. El objetivo de este libro es ayudar a los estudiantes a que desarrollen las de Preparación al diploma español. DELE C2. Actividad de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación: Identificar los principales conceptos con respecto a la prospectiva y los métodos más utilizados para su estudio y aplicación. Duración: horas 20. Contenidos técnicos e saber-saberhacer-ser criterios de evidencias de instrumentos estrategias evaluación aprendizaje de evaluación metodológicas. Participa en las actividades lúdicas, orientadas por el docente, . Ambientes de aprendizaje, recursos y medios didácticos. Aula de clase ESCENARIOS O AMBIENTES DE Internet APRENDIZAJE. However, its teaching offers a series of difficulties and deficiencies that have been analysed by us in previous investigations. According to our analysis and research by other authors, we have elaborated a new proposal for the introduction of this concept in Secondary Education and High School. La enseñanza del concepto de campo en secundaria y bachillerato. Jan 1999. Martín Quero. J Solbes. MARTÍN QUERO, J. y SOLBES, J. (1999). Dentro del campo de los medios y recursos de la Educación Musical, se describe el AULA CIBERNÉTICA DE MÚSICA, una experiencia docente puesta en marcha por la Universidad de Cádiz en colaboración con INTERBOOK, empresa de acceso a Internet con sede en Sevilla. punto de referencia las diferentes formas de enseñanza- aprendizaje donde los medios tecnológicos juegan un papel importante. i. Promover la cooperación y el intercambio académico a través de la discusión sobre experiencias educativas en la implementación de nuevas tecnologías de la información y comunicación. ii. Analizar el impacto del uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación en programas de lenguas extranjeras. iii. Publicar la. Este seminario ha reunido a diversos profesionales en el campo de la enseñanza de. In 2012, the presenter developed and started teaching an online course intended to develop ESL/EFL teacher's assessment literacy called, Classroom-based Assessment for English Language Teachers.