

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

La física si es cosa de locos... de locos bajitos: una
experiencia de enseñanza de la física en la escuela
primaria

Marisol Roncancio López

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

LA FÍSICA SI ES COSA DE LOCOS... DE LOCOS BAJITOS: UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

Marisol Roncancio López- Colegio La Aurora IED

marisolroncancio.lopez@gmail.com

La escuela primaria es uno de los momentos más importantes en la vida de los seres humanos, es allí donde configuramos formas de ser y de relacionarnos con el mundo, es un espacio de libertad para preguntarnos el porqué de las cosas, muchas preguntas nacen de las experiencias propias, otras de las fantasías o en algunos casos simplemente de lo que nos cuentan.

Los niños llegan a la escuela con la necesidad de comprender qué pasa a su alrededor y uno de sus principales intereses es el mundo natural, por esa razón en la escuela los maestros escuchamos miles de preguntas al año (y son miles sin exagerar) sobre cómo funcionan las cosas, profe: ¿Por qué el cielo es azul? ¿Por qué mis lágrimas son saladas? ¿Cómo se murieron los dinosaurios? ¿Por qué se me caen los dientes? ¿Cómo vuelan los aviones si son tan pesados? ¿Por qué si en Colombia es de día en otros países es de noche? ¿De dónde salen las raíces chinas? ¿Cómo se forma un árbol gigante de una semilla chiquita?...La escuela debe promover ambientes de aprendizaje que reconozcan la importancia de las preguntas auténticas de los niños, en el caso de la presente propuesta, se ha puesto el foco sobre preguntas y situaciones que se pueden abordar especialmente desde la física. Lo anterior, porque la física se ha señalado como una rama de las ciencias difícil, con muchas matemáticas, que está hecha solo para genios, entre muchos otros argumentos, para abandonarla antes de conocerla.

¿Cuáles son los propósitos de la presente investigación?

El propósito general se centra en incorporar en la práctica pedagógica una estrategia STEM que promueva el fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico, matemático y tecnológico, a partir de elementos conceptuales y procedimentales de la física.

Propósitos específicos:

- Comprender conceptos de la física que están involucrados en fenómenos cotidianos.
- Plantear situaciones y actividades de clase que requieran el aporte de distintos conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en el diseño de planes de trabajo orientados a buscar posibles respuestas.
- Motivar en los estudiantes el interés por el estudio de áreas STEM (Science, Technology, Engineer, Math).

¿Por dónde empezar?

Los niños de primaria son capaces de formular explicaciones Ofrente a distintos fenómenos, cada vez más complejos. En ese sentido, es importante mencionar que la construcción de explicaciones científicas ayuda a los estudiantes a entender, que el conocimiento científico se cimienta en evidencias, en la incertidumbre y en la subjetividad al cambio (Bell & Linn 2000; Duschl 2003; Sandoval 2001, 2003) citados por Ruíz- Primo (2007), por esta razón, a lo largo de la propuesta ha sido fundamental que los niños construyan explicaciones usando distintas estrategias para hacerlo

(dibujos, explicaciones orales, explicaciones escritas, modelos) a partir de estas es posible por un lado identificar cómo aprenden, y qué tipo de diseños plantean para formularse preguntas y plantear explicaciones.

Comprender fenómenos físicos es un proceso involucra no solo los conceptos propios de la física, también de las matemáticas, la tecnología y en algunos casos hasta se puede pensar en ingeniería. Por esa razón, el trabajo que se ha desarrollado ha tomado elementos de la enseñanza STEM, ha sido un intento tanto didáctico como de comprensión conceptual sobre lo que implica incorporarla en la escuela, específicamente para el área de la física.

Empezando a andar el camino STEM:

Es importante mencionar que la esencia de STEM es el aprendizaje basado en problemas, en el proceso de resolverlos se activan el conocimiento científico y las habilidades matemáticas, por otro lado la tecnología es usada para diseñar, investigar, probar y presentar predicciones e ideas, además se fortalecen y practican destrezas para trabajar con otros y comunicarse, Reyes (2012).

Y ¿Cuál es el papel de la ingeniería? En primer lugar es importante mencionar que la ingeniería es más que ciencia aplicada, un proceso de ingeniería en la escuela se puede desarrollar en distintos momentos de acuerdo con Reyes (2012) investigar, tener ideas brillantes, planear, construir, evaluar y presentar. La aproximación a la ingeniería en la presente propuesta aún es muy básica, porque plantear situaciones que requieran de manera intencionada elementos de ingeniería no es sencillo, pero se han desarrollado actividades que se acercan a lo que se espera de este tipo de actividades.

“La Física sí es cosa de locos... De locos bajitos” ha pasado por distintas etapas, ha sido una propuesta que se ha transformado tanto de nombre como de estrategias, pero siempre tras la idea de lograr en los niños que se interesen por el estudio de las ciencias, en los últimos años además incorporando elementos de matemáticas, tecnología e incluso ingeniería.

LA FÍSICA SÍ ES COSA DE LOCOS... DE LOCOS BAJITOS

Lo que se ha hecho con los niños

A través de distintas actividades y estrategias didácticas se han incorporado elementos conceptuales de la física en el aula de clase, a continuación se realiza una descripción de algunas de ellas, es importante aclarar que el grupo focal con el que se ha trabajado inició en grado primero y actualmente es tercero, las actividades han cambiado especialmente en el grado de profundización, pues en grado primero fueron actividades de indagación¹ guiada, a partir de grado segundo se plantearon actividades de indagación guiada y abierta, para grado tercero se han trabajado actividades de indagación guiada, abierta y de reto. Ahora bien, cualquiera de los tres métodos de indagación que se use es adecuado cuando es empleado en el momento exacto y garantizando ciertas circunstancias específicas, una actividad guiada se puede desarrollar a partir de una guía de trabajo si se quiere fortalecer una habilidad específica o un concepto determinado, las actividades de reto se pueden usar para introducir a los niños en un tema o una unidad, también para evaluar las habilidades desarrolladas al final de un proceso, las actividades abiertas se proponen cuando los niños ya han aprendido a trabajar con otros y a auto- dirigirse. Kluger- Bell (2000).

La ECBI (Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación) es una estrategia que permite a los niños desarrollar formas de comprender el mundo que los rodea. Rankin

¹ La indagación es una estrategia muy poderosa en la enseñanza de las ciencias, promueve en los niños habilidades intelectuales y sociales, aprenden a comunicar sus ideas y pensamientos a través de acciones prácticas como hablar, escribir, modelar, dibujar).

(2000) con un proceso de enseñanza y aprendizaje vía indagación los niños tienen la posibilidad de ser autores y ejecutores de sus propias investigaciones, y comunican resultados.

ACTIVIDADES CON LOS NIÑOS

Actividad 1:

Estrellita Fugaz, dime de dónde vienes y dónde irás:

El trabajo fue desarrollado con estudiantes de grado primero, nace de la lectura de un cuento sobre las estrellas fugaces, los niños plantearon preguntas como ¿qué son las estrellas fugaces? ¿Por qué se llaman estrellas fugaces? ¿De dónde vienen las estrellas fugaces? ¿Por qué se ven de vez en cuando las estrellas fugaces? Entre muchas otras. Se desarrolló una propuesta a lo largo del año 2016, los niños realizaron modelos sobre cometas, un experimento para comprender qué pasa en la superficie de la luna por no tener atmósfera y ser impactada permanentemente con meteoritos, se sistematizó el trabajo y se envió al Concurso ciencia en acción que es un concurso internacional en la modalidad Indaga en astronomía, obteniendo el primer puesto, el trabajo completo y el acta del jurado puede consultarse en la página de ciencia en acción, www.cienciaenaccion.org acta del jurado de la 17 edición de ciencia en acción (2016) Modalidad “Adopta una estrella: Investiga en Astronomía” (Premio, CSIC).

Actividad 2: Los sueños vuelan en aviones de papel

En 2017 y actualmente los estudiantes participan de un proyecto STEM sobre la aerodinámica de los aviones de papel. El propósito del proyecto es comprender las fuerzas que actúan sobre un objeto que vuela, en este caso se han trabajado aviones de papel y paracaídas construidos con materiales caseros, los fenómenos físicos que se trabajan son flotación, superficie, resistencia del aire, fuerzas, peso, características de distintos papeles (densidad, textura)² por otro lado para construir los aviones es importante tener conceptos claros de área y superficie, así como de uso de instrumentos de medida, entre otros.

Se han elaborado distintos modelos de paracaídas, y aviones de papel.

ACTIVIDAD 3: LOS CUENTOS INFANTILES PARA APRENDER DESDE STEM

Para los niños los cuentos se constituyen en una oportunidad de imaginar mundos fantásticos, personajes interesantes e identificarse con historias; para los profesores, son una posibilidad muy poderosa para desarrollar y fortalecer habilidades que van más allá de la comprensión lectora. En el marco de la investigación, se han aprovechado cuentos tradicionales para proponer a los niños el análisis sobre los problemas que deben afrontar los personajes de estas historias y cómo podrían ellos solucionarlos desde lo que han aprendido.

Cada uno de los cuentos se leyó en clase y a partir de las situaciones por las que pasaron los personajes se definió un problema, los estudiantes construyeron planes en los cuales escribieron el problema e intentaron solucionarlo.

Cuento 1: La Cenicienta

Después de leer el cuento los niños plantearon distintos problemas, pero no todos tenían una solución que implicara la construcción de un artefacto, por ejemplo el vestido que debía usar Cenicienta (que fuera bonito), cómo hacer para que las hermanastras y la madrastra dejaran de tener mala actitud con Cenicienta y cómo hacer para que el carruaje de Cenicienta la pudiera transportar rápido y seguro. Para delimitar el problema fue necesario indicar a los niños que el problema debería resolverse deberían construir algún artefacto. Decidieron que el problema a solucionar era la construcción de un carruaje, escribieron un plan en el cual incluyeron los materiales que deberían usar, cómo lo construirían y un primer diseño de cómo quedaría.

En esta actividad se integraron ciencias (conceptos), tecnología (procedimientos) e ingeniería (optimización de recursos, diseño de planes).

² Para los niños es importante conocer los fenómenos, sin embargo las nociones que ellos manejan son muy básicas por su edad, por esa razón no necesariamente se profundiza conceptualmente para lograr definiciones, lo que se busca es acercarlos al fenómeno.

Cuento 2: Los tres cerditos

Se presentó el cuento de los tres cerditos, en este caso por unanimidad decidieron que iban a construir casas lo suficientemente fuertes como para aguantar el soplo del lobo, así que de la misma manera que en el cuento uno construyeron un plan teniendo en cuenta materiales, y estructura, dibujaron su diseño.

Concluyeron que para que la casa soporte mayor peso el techo debe ser plano, las casas que mayor peso soportaron, tenían columnas interiores, así se distribuye el peso, aunque el material fue importante, lo fundamental en las construcciones que aguantaron mayor peso fueron las columnas, una de las casas aparentemente era muy frágil pero resistió un peso importante debido a que el constructor puso dentro de la casita varias columnas cilíndricas macizas hechas con cartón.

En esta actividad se integraron ciencias (conceptos y procedimientos) tecnología (procedimientos), ingeniería (diseño de planes, decisión sobre materiales y optimización de recursos).

La ciencia y el cine:

Para el 2018 el ambiente de aprendizaje de grado tercero es el cine, por esa razón se han desarrollado actividades que pretenden integrar áreas STEM para comprender fenómenos físicos relacionados con la óptica.

La primera actividad fue denominada **taumatropos**, los niños construyeron estos artefactos para identificar imágenes en movimiento, y así comprender cómo se crea la ilusión de un objeto en movimiento con un juguete óptico que permite sobreponer imágenes y observarlas en movimiento. La segunda actividad fue **sombras chinescas** en esta actividad también se exploraron propiedades de la óptica, los estudiantes crearon un plan de trabajo (escribieron una historia que podía ser original o adaptada de algún cuento) **Actividad STEM:**

En el marco de un curso desarrollado en Universidad de Los Andes y patrocinado por la Secretaría de Educación del Distrito, se planteó una actividad de varias sesiones para implementar una estrategia STEM en dos grados distintos, en instituciones distintas. El tema fue sobre el aislamiento térmico el documento tiene soportes de guías y fotografías que de ser necesario se pueden remitir, el producto de esta actividad fue presentado en la Universidad y retroalimentado por otros docentes y por los tutores del curso.

NOTA: TODAS LAS EVIDENCIAS SE PUEDEN ENCONTRAR ALOJADAS EN EL DROPBOX

<https://www.dropbox.com/sh/nr5yoa9t3nhzg64/AABgCvMEthU99rDYFK0GT7tda?dl=0>

LOGROS Y DIFICULTADES:

Dificultades:

- Incorporar una estrategia STEM en la institución educativa puede ser un proceso de largo plazo, en el caso de la presente investigación se han llevado más de tres años desde la búsqueda de información, y aún no es una propuesta institucional porque se siguen recogiendo evidencias sobre los aportes de este tipo de enseñanza para planearla de manera transversal.
- Los recursos no siempre son suficientes porque no se cuenta con algunos materiales que podrían enriquecer la propuesta, todos los materiales son aportados por los niños y son de uso cotidiano, pero en ocasiones aportaría mucho a las actividades tener materiales especializados como instrumentos de medida o materiales para experimentos de precisión.
- El tiempo de la jornada laboral no es suficiente para el trabajo con los niños, lo cual en ocasiones limita las actividades porque se cortan en momentos a veces importantes y es necesario reiniciar.

Logros:

- La propuesta ha logrado interesar a los niños en la exploración de temas relacionados con la ciencia, la tecnología, las matemáticas e incluso la ingeniería, y como los espacios y tiempos no son suficientes se han conformado equipos que trabajan en tiempo extra escolar como el club de astronomía (que cuenta con integrantes de primaria y bachillerato, se trabaja una vez por semana o cada quince días) y el grupo de investigación sobre aviones de papel.
- Las actividades propuestas a los estudiantes han sido muy interesantes y se han logrado involucrar en ellas, es necesario seguir incorporando este tipo de actividades para lograr el propósito fundamental en relación con un currículo que desarrolle habilidades de pensamiento desde las diferentes áreas.
- El esfuerzo de pensar una propuesta STEM contextualizada es muy interesante, pues exige salirse de muchos paradigmas en los que las prácticas docentes se quedan durante años, exige movilizarse hacia nuevas posibilidades, por esa razón la presente propuesta ha sido un reto después de muchos años de práctica docente.

PRINCIPALES HALLAZGOS

- La enseñanza de la física en la escuela primaria es una oportunidad poderosa para explorar fenómenos cotidianos comprendiendo leyes físicas que están detrás de ellos, de esta manera promover habilidades de pensamiento científico e interés por un área que se ha estigmatizado como difícil de aprender.
- La enseñanza de las ciencias en la escuela primaria y específicamente de la física permite involucrar a los niños en ambientes de aprendizaje que les permitan formularse preguntas, plantear predicciones, ser capaces de desarrollar sus propias investigaciones, obtener evidencias y comunicar resultados para tratar de comprender lo que observan.
- Acercar a los niños de manera entretenida al aprendizaje de conceptos físicos es posible eligiendo aquellos que pueden explicar fenómenos interesantes para ellos o que se relacionan con sus juegos cotidianos.
- Incorporar al aula enseñanza STEM, es un proceso que requiere de mucha dedicación de parte del profesor y los estudiantes, sin embargo es posible incorporarla gradualmente realizando intentos de integración curricular de acuerdo a temas específicos.
- La enseñanza STEM promueve en los estudiantes distintas habilidades que se desarrollan en el trabajo por proyectos, dado que se plantean problemas situados y auténticos.
- La Enseñanza STEM debe ser parte de la política pública dado que en las prácticas de aula se evidencia que la construcción de conceptos científicos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Butz, S. (2013) *Project- Based Activities for STEM. 2-3 grades.* Teacher Created Resources.
- Gellon, G.; Roseenvasser, E.; Furman, M.; Golombek, D. (2005) *La ciencia en el aula: lo que nos dicen acerca de cómo enseñarla.* Paidós. Buenos Aires
- Jara, S. (1990) *La enseñanza de la física en primaria (un estudio del sexto grado en el Estado de Michoacán).* Revista Mexicana de física 36 No 3 pag 431-445

Kluger- Bell (2000) *Reconociendo la indagación: comparando tres técnicas de enseñanza interactiva. En Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5. Vol 2. Foundation National science foundation V2.*

March, R. (1977). *Física para poetas. Siglo 21. México*

Pozo, J. I. (1996) *Las ideas del alumnado sobre la ciencia: De dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ella. Revista Alambique 7 versión electrónica.*

Pozo, J. I. (1999). *Más Allá del Cambio Conceptual: El Aprendizaje de la Ciencia como Cambio Representacional. Enseñanza De Las Ciencias, 17 (3), 513-520.*

Rankin, L (2000). *Lección aprendida: Tratando los conceptos erróneos comunes sobre la indagación. En Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5. Vol 2. Foundation National science foundation V2*

Reyes, S. (2012). *20 Turnkey STEM Projects to intrigue, inspire & Challenge grades K2. Crystal Springs Books*

Ruíz – Primo, M.A., Li, M., Tsai, S., Schneider, J. (2007). *“La exploración de los efectos de la construcción de explicaciones científicas en el aprendizaje de los alumnos”.* University of Colorado at Denver and Health Sciences Center Stanford Education Assessment Laboratory