



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

INFORME FINAL

Bitácora 7



Proyecto Enjambre - FOCIEP Norte de Santander

Mes junio de 2016



UTILIZACION PRÁCTICA DE LA FÍSICA Y LAS MATEMÁTICAS EN LAS MEDIDAS DE PRECISIÓN DE LA LONGITUD

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN:

METRO-ELECTRÓNICO

Investigadores:

Estudiantes de undécimo y noveno grado

Co Investigadores:

Jesús Alberto Pérez Niño

Colegio Salle - Ocaña



2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

Resumen: El aula de clase es el escenario principal en el que se debe producir conocimiento, aunque aún hoy en día sea descrita por muchos como un espacio jerarquizado en el que se admite solo el conocimiento académico con un único orden, con un transmisor de conocimiento: maestro.

Ahora bien, con el Proyecto Enjambre estuvimos enfrentados a el aula desde un nuevo concepto, en el que éste espacio constituye un espacio multicultural de reproducción de conocimiento, no sólo de una forma pasiva y lineal; sino asumiendo el aula como un espacio de negociación de significados permitiéndoles a los niños y jóvenes estudiantes conocer el entorno en el que viven y tener diferentes apreciaciones de las problemáticas existentes, permitiéndoles así mismo analizar y comprender de una forma crítica la información.

La investigación por lo tanto está estrechamente ligada a esa etapa escolar de los jóvenes estudiantes como una ventaja para los mismos y el desarrollo de sus capacidades sociales, cognitivas, científicas y comunicativas; en la medida que fortalecen el espíritu científico como estrategia pedagógica en el aula, como un instrumento o herramienta para la educación.

Lo anterior derriba la barrera que hay entre la teoría y la práctica, favoreciendo la inclusión y la asimilación del conocimiento. Desde éstas características que hemos experimentado en el aula de clase, logramos destacar la labor del proyecto Enjambre, como una estrategia necesaria a favor de la educación de nuestros jóvenes estudiantes en los que vivimos una experiencia metodológica teniendo en cuenta pasos específicos que se hacen interesantes en la medida que se genera la retroalimentación del conocimiento y se propicia la construcción de un nuevo concepto de aula visto como un escenario de reflexión, argumentación y reconstrucción de ideas.



Introducción:

UTILIZACION PRÁCTICA DE LA FÍSICA Y LAS MATEMÁTICAS EN LAS MEDIDAS DE PRECISIÓN DE LA LONGITUD

Para nadie es un secreto que las ciencias Físicas y Matemáticas son poco amadas por los estudiantes, desde pequeños iniciamos en los estudiantes el proceso de aprendizaje sin mostrarles a lo mejor en cuanto a cuál es la utilidad de las mismas y la necesidad para que ésta no sea tomada solo como un tormento para los aprendices.

Por lo anterior nos aventuramos como grupo de investigación a experimentar y a vivir una experiencia con dichas ciencias no sólo desde el aspecto teórico, ni desde la necesidad de una nota, sino desde la intención de aprender y divertirse con la realización de la misma, para lograr encaminarnos partimos de la contextualización en el tema, encontrando que las medidas de longitud en muchos casos no son precisas, esto se presenta según logramos analizar por la falta de calibración de los instrumentos de medida es decir, de los defectos que poseen y que han sido cometidos en su construcción (compréndase ahora la dificultad de tomar el metro como la longitud de una barra de platino e iridio,...). De ahí que los instrumentos para medida que necesitan gran precisión han de ser bien calibrados y son, por tanto, muy costosos.

A pesar de que el calibrado de un instrumento de medida puede mejorarse, es difícil pensar en su perfección, y puesto que la medida está limitada por los útiles usados no hay medidas exactas, son todas aproximadas. En general, y en lo que a la escuela se refiere, se considera que una estimación es aceptable si el error cometido no supera el 10 por 100 de la medida del objeto. Errores mayores indican que hace falta seguir practicando la estimación.

Conocer de éstos datos, despertó gran interés en los estudiantes pues empezaron a pensar más allá, a pensar en que detrás de cada instrumento de medición, se hizo presente un proceso de investigación en el que era necesario la experimentación como ellos en la actualidad intentan realizarlo; a los estudiantes les gusta la idea de conocer la aplicabilidad de la física y las matemáticas en la vida diaria por eso les



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

agrade ser parte de éste proceso en el que pueden descubrir un lenguaje en torno a éstas disciplinas y una aplicación práctica en cuanto a la medición precisa de la longitud por medio de una herramienta digital o electrónica.

Por otra parte, en el ejercicio escolar, el grado de error admisible depende también de la edad de los niños. No es aconsejable que los niños de 6 a 8 años utilicen el milímetro o el centímetro para medir longitudes, mientras que la regleta naranja de Cuisenaire (10 cm) o una banda de cartón de igual longitud puede servir muy bien como unidad de medida.

Las lecturas realizadas nos hicieron regresar a nuestro punto de partida, cuando nos preguntábamos ¿para que aprendemos física y matemáticas? Lo que nos hizo retroceder mucho más atrás en la historia, dado que todo parte de la necesidad del hombre de medir y expresar numéricamente todo lo que hay a su alrededor, encontramos de forma curiosa que inicialmente se usaba como instrumento de medida el pie, la palma de la mano o el brazo...que constituían los primeros parámetros de medición y que eran muy prácticos. Sin embargo, los seres humanos estamos en constante cambio y en la medida que aumentan las necesidades se hace necesario reinventarse en todas las ramas, hay quienes afirman que las matemáticas se han estancado porque siempre es la misma, pero es dado a que no han identificado su aplicabilidad e inclusión en la medida que se crea industrialización y se crea desarrollo. Pero es necesario no sólo enseñarles a los estudiantes a aprender las teorías ya existentes, sino a que encuentren su aplicabilidad en el entorno, el saber para que nos sirve y que se buscan con determinadas teorías.

La publicación de “75 experimentos en el aula” realizada por el Ministerio de Educación, cultura y deporte; fue una guía para el grupo de investigación por su valioso contenido en el que nos mostraban paso a paso los diferentes experimentos que podríamos hacer en el aula, en cuanto a la física y las matemáticas. En especial los experimentos realizados con la geometría y el cálculo de áreas.

En la educación matemática a nivel internacional apenas se habían producido cambios de consideración desde principios de siglo hasta los años 60. A comienzos de siglo había tenido lugar un movimiento de renovación en educación matemática, gracias al interés inicialmente despertado por la prestigiosa figura del gran matemático alemán Félix Klein, con sus proyectos de renovación de la enseñanza media y con sus famosas lecciones sobre Matemática elemental desde un punto de vista superior (1908). En nuestro país ejercieron gran influencia a partir de 1927, por



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

el interés de Rey Pastor, quien publicó, en su Biblioteca Matemática, su traducción al castellano.

En los años 60 surgió un fuerte movimiento de innovación. Se puede afirmar con razón que el empuje de renovación de aquel movimiento, a pesar de todos los desperfectos que ha traído consigo en el panorama educativo internacional, ha tenido, con todo, la gran virtud de llamar la atención sobre la necesidad de alerta constante sobre la evolución del sistema educativo en matemáticas a todos los niveles. Los cambios introducidos en los años 60 han provocado mareas y contramareas a lo largo de la etapa intermedia. Hoy día, podemos afirmar con toda justificación que seguimos estando en una etapa de profundos cambios.



- **Justificación:**

Al identificar la problemática actual nos hemos dado cuenta que la mayoría de personas y la sociedad en común, busca herramientas para facilitar su método o forma de vida, con el metro electrónico ayudamos y facilitamos el método de trabajo de las personas, el problema planteado es para facilitar el método de vida en el campo de la física.

En lo general no afecta a ningún grupo ecológico ya que no contamina al contrario es un método fácil y Ecológico pues no causa ningún daño al medio ambiente.

- Recursos: económicos por parte del proyecto enjambre
- Humanos: la ventaja es un grupo de trabajo decidido y con entusiasmo para poder trabajar en dicho proyecto, conocen el método y la forma de trabajo.
- Físicos: los materiales que se han conseguido para poder trabajar en dicho proyecto, la base del prototipo ya está lista para empezar.

Avanzaría más la tecnología y la importancia del metro en nuestra vida cotidiana y ayudaría a evitar retrasos, fallas a la suma de medidas hacia disminuir el margen de error de 5 centímetros.

por la posibilidad de que los estudiantes experimente, y se animen a intervenir y a conocer cosas diferentes, a entender las variables de la física y a motivar el gusto por las matemáticas y la física.

Otra importancia es dejar un registro de lo que se realizó para que otros alumnos se animen a trabajar en otras ideas.

- **Objetivos General:**

Utilizar de forma práctica la física y las matemáticas en las medidas de precisión de la longitud.

- **Objetivos Específicos:**

Realizar experimentación teniendo en cuenta conceptos de la física y las matemáticas, para que los estudiantes se contextualicen con el tema de investigación.



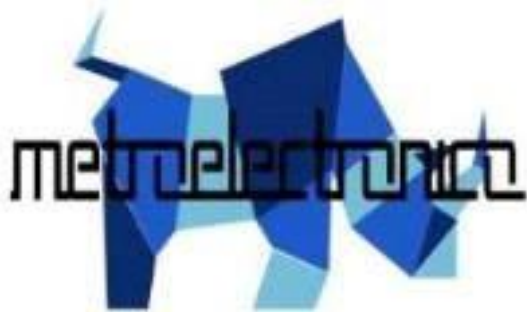
ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Diseñar un prototipo de medición digital, con el fin de hacer divertido el aprender este tipo de experiencias matemáticas.

Conocer más sobre las bases de las matemáticas, estadística y física y poder comprender de una forma divertida a cerca de las medidas digitales.

- **Conformación del grupo de investigación:** El grupo de investigación está conformado por jóvenes estudiantes entre 15 y 17 años de los grados noveno y undécimo, interesados en aprender y poner en práctica nuevas metodologías de aprendizaje.

Logo





- **La pregunta como punto de partida:**

Nos reunimos con nuestro con el profesor y los integrantes del grupo debatimos sobre las preguntas y nos informamos más sobre tema de las medidas.

Empezando averiguar preguntas que tuvieran lógica y comprensión sobre el proyecto.

le preguntamos a los demás profesores de matemáticas y física sobre el tema para tener una idea clara.

Realizamos una síntesis que nos generó un contexto de lo que queríamos trabajar.

Todos los integrantes del grupo participante en el taller, generaron diferentes interrogantes, así como respuestas producto de sus conocimientos previos del tema tratado, al mismo tipo que se planteó la necesidad de complementarlos a través de consultas en internet, los estudiantes tuvieron una alta participación en el desarrollo del taller.

Los estudiantes lograron identificar datos importantes que no conocían como los siguientes:

ENAC: En la Entidad Nacional de Acreditación se encuentra una serie de laboratorios del sector de la técnica de medición que tienen una acreditación para una determinada magnitud de medición. Tienen una gran competencia en la técnica de medición. Un laboratorio que cuente con una acreditación ENAC tiene el derecho de expedir certificados de calibración con reconocimiento internacional para técnicas / instrumentos de medida. Los certificados ENAC tienen validez en muchos países, por ejemplo, en toda la Unión Europea. Podrá encontrar más información en el siguiente enlace sobre la acreditación ENAC.

Certificado ENAC: Certificado de calibración, cuya composición y contenido tiene que corresponder exactamente con las prescripciones del mismo. Contiene la descripción de la técnica de medida, así como del objeto comprobado, además de los resultados y la incertidumbre de medición. Los instrumentos de medida con certificado ENAC sirven como patrones estándar calibrados.

Verificación: Comprobación oficial de que la técnica de medida se corresponde con los límites de error de verificación previamente especificados. Más información en: técnica de medida en PTB.



- **El problema de investigación:**

Al identificar la problemática actual nos hemos dado cuenta que la mayoría de personas y la sociedad en común, busca herramientas para facilitar su método o forma de vida, con el metro electrónico ayudamos y facilitamos el método de trabajo de las personas, el problema planteado es para facilitar el método de vida en el campo de la física.

En lo general no afecta a ningún grupo ecológico ya que no contamina al contrario es un método fácil y Ecológico pues no causa ningún daño al medio ambiente.

Recursos: económicos por parte del proyecto enjambre

Humanos: la ventaja es un grupo de trabajo decidido y con entusiasmo para poder trabajar en dicho proyecto, conocen el método y la forma de trabajo.

Físicos: los materiales que se han conseguido para poder trabajar en dicho proyecto, la base del prototipo ya está lista para empezar.



3. SEGUNDA PARTE DEL CONTENIDO

- **Trayectoria de la Indagación:**

Debido a que el grupo tuvo que cambiar de docente líder, se atrasó el proceso, así mismo se suman las limitaciones de tiempo, las dificultades en el acceso a Internet y en algunos casos la falta de compromiso entorpeció los avances. Fue un grave error pensar que podríamos convocar estudiantes de diferentes salones para participar en el grupo de investigación por la dificultad que hay para encontrar el momento preciso para reunirlos a todos, pues los docentes se molestan si sacamos a los estudiantes del grupo para dedicarle tiempo a enjambré, pues se atrasan en las clases, nos hemos ideado estrategias para mantenernos en contacto y realizar las actividades para alcanzar el objetivo.





- Recorrido de las trayectorias de indagación:

Cronograma de actividades

Nombre	Desde	Hasta	responsable		
socializacion y difusion	2016-02-15	2016-03-11	Docente líder- grupo de investigacion		
Analisis de resultados	2016-02-08	2016-02-10	Docente líder- grupo de investigación		
Diseño y construcción de prototipo	2015-11-09	2016-02-05	Docente líder - grupo de investigación		
Actividades de campo	2015-09-21	2015-11-06	Docente líder- grupo de investigacion		
Fundamentación conceptual	2015-09-07	2015-09-14	Docente líder- grupo de investigacion		

Al tener claro desde el comienzo de la iniciativa de lo que se quería hacer específicamente algunos miembros

Al tener claro desde el comienzo de la iniciativa de lo que se quería hacer específicamente algunos miembros del grupo liderado por uno de los estudiantes, quien enfatizó en el tema y afianzó algunos conceptos de la física, haciendo de esta manera una contextualización para todos los integrantes del grupo.

Para el diseño de la trayectoria se tuvo en cuenta las habilidades de una de las integrantes del grupo quien fue la que presentó la propuesta para la gráfica o ruta representativa del grupo, siendo de gran agrado para todos los estudiantes.

Despertando fortalezas como el liderazgo, el respeto por las opiniones de los demás, la capacidad para trabajar en equipo.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

- Reflexión/Análisis de resultados:





Clasificación de Instrumentos de Medición

En física, química e ingeniería, un **instrumento de medición** es un aparato que se usa para:

"comparar magnitudes físicas mediante un proceso de medición. Como unidades de medida se utilizan objetos y sucesos previamente establecidos como estándares o patrones y de la medición resulta un número que es la relación entre el objeto de estudio y la unidad de referencia. Los **instrumentos de medición** son el medio por el que se hace esta conversión."

Dos características importantes de un instrumento de medida son la precisión y la sensibilidad. Los físicos utilizan una gran variedad de instrumentos para llevar a cabo sus mediciones. Desde objetos sencillos como reglas y cronómetros hasta microscopios electrónicos y aceleradores de partículas.

Los instrumentos de medición existentes caen dentro de dos divisiones muy amplias: la medición lineal y la medición angular. Partiendo de dicha división se podrá encontrar una subdivisión: en medidores directos e indirectos para ambas categorías. La medición se puede dividir en directa (cuando el valor de la medida se obtiene directamente de los trazos) o indirecta (para obtener el valor de la medida necesitamos compararla con alguna referencia).

En el siguiente trabajo clasificamos los instrumentos de la siguiente manera:

I) Para medir longitud: • Flexómetro • Calibre • micrómetro • reloj comparador • interferómetro	V) Para medir temperatura: • termómetro • termopar • pirómetro	• puente de Wheatstone • osciloscopio
II) Para medir masa: • balanza • báscula • espectrómetro • catarómetro	VI) Para medir presión: • barómetro • manómetro • tubo de Pitot • anemómetro	IX) Instrumentos Ópticos
III) Para medir tiempo: • calendario • cronómetro • reloj • reloj atómico • datación radiométrica	VII) Para medir flujo: • caudalímetro	X) Para medir magnitudes sin clasificar: • colorímetro • espectroscopio • contador geiger • radiómetro • sismógrafo • pHmetro • pirhelómetro • Medidores Altura • Ind. de Caratula • Verificación neumáticos • Torquímetro, • Dilatómetro • Pasa – No pasa • Otros
IV) Para medir ángulos: • goniómetro • sextante • transportador	VIII) Para medir propiedades eléctricas: • electrómetro • amperímetro • galvanómetro • óhmetro • volímetro • wattmetro • multímetro	

www.enjambre.gov.co

Debido a que el grupo inicialmente estaba con otro docente, se encontraba con importantes retrasos por problemas de salud del docente anterior, por tal razón yo asumí el grupo en el mes de septiembre y sumado a las múltiples actividades propias de final de año no hemos podido avanzar significativamente en el proceso, por lo que los instrumentos y técnicas hasta el momento utilizadas se concentraron principalmente en lograr consolidar el grupo de investigación.

Alcanzar la totalidad de integrantes, revisar el prototipo elaborado previamente, para revisar las necesidades de ajuste y fabricación.

Los resultados hasta el momento se centran en la identificación de las fallas del anterior prototipo diseñado. Todo esto se realiza por medio de la experimentación



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

en la que identificaremos la forma de aplicar la física y las matemáticas de forma práctica que nos permita seguir mejorando el prototipo que ya venían trabajando.

Podemos hablar de trabajo de campo que viene siendo la realización práctica del prototipo, en actividades previas en la que hemos logrado consolidar con los estudiantes un primer prototipo que muestra muchas debilidades y que en segundos ejercicios se espera mejorarlas a través de la práctica.

Las fortalezas son la posibilidad de conocer nuevas herramientas digitales:

Utilizamos la herramienta Gliffy. porque a través de esta web se puede realizar mapas conceptuales, diagramas, dibujos técnicos y otros recursos para organizar la información de una manera clara.

- See more at: <http://www.aulaplaneta.com/2014/05/21/recursos-tic/seis-herramientas-para-crear-mapas-conceptuales/#sthash.RTsa7fBR.dpuf>

Aunque nos costó un poco aprender y encontrar la forma de realizarlo, fue interesante para los estudiantes porque vieron que con ésta herramienta podían realizar otras tareas de las asignaturas escolares.

Otra fortaleza es que a partir de allí se tiene claro que es lo que debemos hacer, se tiene claro el concepto y los componentes para hacer experimentación, de los cuales se tenían muchas dudas.

Se desarrollaron características de:

Características de espíritu científico que se logran fomentar desde la posibilidad de pertenecer al proyecto Enjambre son:

Indagar a cerca del contexto de la idea central que es los instrumentos de medición digital, además de que se logre afianzar conceptos sobre el área trabajada, lo que se traduce en buenos resultados académicos en cuanto a la física y a las matemáticas.

Conocer nuevas herramientas digitales de aprendizaje en las que los estudiantes pueden apoyarse y crear nuevos contenidos, despertar la creatividad.

Tener un encuentro con la física y las matemáticas de una forma práctica que les permita encontrar la necesidad de las mismas en la vida diaria y para todas las profesiones.

Otras capacidades que se lograron fortalecer:

Sociales: el trabajo en equipo, el liderazgo y el respeto.

Cognitivas: afianzar conocimientos y destrezas en las asignaturas de física, matemáticas y estadísticas.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Comunicativas: utiliza medios de redes sociales, comunicación directa, adquieren habilidades para expresarse.

Científicas: metodología de investigación y desarrollo del prototipo.

Logros: Se logró continuar con el proceso investigativo con los estudiantes, se desarrolló una iniciativa, se mejoró el prototipo de medición que ya se había realizado.

El despertar del interés de los estudiantes por la investigación, el trabajo en equipo

En cuanto a las Dificultades: El tiempo requerido para desarrollar el proyecto la falta de los equipos tecnológicos para cada estudiante.

El internet con mucha regularidad para trabajar en la plataforma.

La plataforma presenta permanentemente dificultades para guardar la información.



- **Conclusiones:**

Se ha logrado fortalecer la capacidad de resolución, ellos no tienen problema en buscar otras estrategias para que logremos avanzar, tienen claro que quieren seguir experimentando hasta obtener el resultado esperado, lograr aplicar teorías matemáticas y físicas en la elaboración y mejora de un prototipo de medición digital. Otra fortaleza es el liderazgo de algunos estudiantes que constantemente se están documentando y compartiendo lo que leen con los demás estudiantes eso les permite tener un contexto de lo que realizan como grupo, y saber si van por buen camino o requiere de alguna asesoría extra en cuanto a los temas prácticos.

Luego de encaminar los pasos precisos los estudiantes han logrado tener claro, que no es fácil realizar un proceso de investigación, reconocen que, aunque es sencillo, se requiere de mucho compromiso y trabajo en equipo, otras de las características del espíritu científico son el estar abiertos a otros conceptos y teorías, además de la necesidad de desarrollar el liderazgo y la iniciativa en las actividades para que se realicen a pesar de las dificultades.

Con éste proceso que brinda el Proyecto Enjambre he logrado identificar junto con los estudiantes, que se requiere que la investigación sea parte de las asignaturas como una estrategia pedagógica, es decir debe ser parte de la clase, debe ser parte de las formas de aprender, yo diría que en especial en los grados decimo y once para que ellos aprendan a crear nuevos conceptos y estén mejor preparados para el conocimiento universal en la educación superior, además de que esto les permitiría encontrar la afinidad hacia las diferentes áreas y les permitiría identificar con mayor facilidad que carrera desearían estudiar.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

- **Bibliografía:**

VALDERRAMA, Nancy y otras. Gocemos la escuela, Proyecto de innovación pedagógica, IDEP 2000.

DE LA TORRE, Saturnino. Cómo innovar en los centros educativos. Ed. Escuela Española, Madrid, 1998.

ESCURRA, Ana María y Otros. Formación docente e innovación educativa. Buenos Aires, Aique, 1994.

GIMENO SACRISTÁN, J. PEREZ GOMEZ, A. Comprender y transformar la enseñanza. Madrid, Morata, 1996.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

- **Agradecimientos:**

Al Proyecto Enjambre y a los impulsores del mismo que nos permiten vivir la investigación como estrategia pedagógica, entre ellos la Gobernación de Norte de Santander, la CUN, la UFPS.

A la rectoría de la Institución Educativa Colegio la Salle, quienes brindaron el apoyo y la gestión pertinente para la realización de la estrategia pedagógica.

A cada uno de los alumnos que hicieron parte del proyecto y que estuvieron interesados en participar de forma activa.