

**¿Cómo la Lúdica puede posibilitar el Desarrollo del Pensamiento Científico en estudiantes  
de grado décimo del Colegio Técnico Simón Bolívar de Duitama?**

Trabajo presentado para obtener el título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica

Fundación Universitaria los Libertadores

Alba Consuelo Cely Fernández, Inés Cañón Alfaro & María Antonia Moreno Olaya

Agosto de 2016

Copyright © 2016 por Alba Consuelo Cely Fernández, Inés Cañón Alfaro & María Antonia

Moreno Olaya. Todos los derechos reservados.

## Resumen

El pensamiento científico es la capacidad de razonar teniendo en cuenta dos puntos de vista, el propio y el de la ciencia, su finalidad es desarrollar competencias que el ser humano debe utilizar en su vida para solucionar problemas reales que se le presentan. El proyecto intenta descubrir el porqué del bajo desarrollo de pensamiento científico en estudiantes de grado décimo del colegio técnico Simón Bolívar de Duitama y cómo se mejoraría el pensamiento formal con la implementación de nuevas estrategias didácticas como la lúdica en la asignatura de Física. La ciencia física descubre habilidades en el ser cuando el conocimiento permea su pensamiento, el vehículo que tenemos para hacer esto posible es el cambio de estrategias pedagógicas convencionales por una nueva metodología basada en actividades lúdicas, de lectura, escritura, juego y experimentación.

Palabras clave: Pensamiento científico, desarrollo de competencias, pensamiento formal, didáctica y lúdica.

## **Abstract**

Scientific thinking is the ability to reason considering two views, own and that of science, its purpose is to develop skills that humans must use in your life to solve real problems that are presented. The project seeks to discover why the low development of scientific thought in sophomores technical school Simon Bolívar of Duitama and how formal thought would be improved with the implementation of new teaching strategies as playful in the subject of Physics. Physical science discovers abilities in being when knowledge permeates his thinking, the vehicle we have to make this possible is the change in conventional teaching strategies for a new methodology based on leisure activities, reading, writing, playing and experimentation.

Keywords: scientific thinking, skills development, formal, didactic and playful thought.

## Tabla de Contenido

Capítulo 1 Las dificultades para el Desarrollo del Pensamiento Científico .....	8
Capítulo 2 El contexto, la norma y la teoría del Pensamiento Científico .....	12
2.1 Del contexto normativo .....	16
2.2 Lúdica y pensamiento científico, una relación formativa .....	20
2.3 Un modelo Pedagógico social .....	26
2.3.1 Ser antes que aprender .....	28
2.4 Una herramienta para el aprendizaje .....	29
2.5 Ejercitando el pensamiento científico .....	32
Capítulo 3 La nueva Alternativa .....	34
3.1 La investigación acción – participativa .....	34
3.1.1. Fases y etapas de la IAP, Cuadro. ....	36
3.2 Articulación .....	37
3.3 Instrumento recolección de información .....	37
3.3.1 Observación. ....	38
Capítulo 4 Aprender jugando .....	39
4.1 Actividades .....	39
4.1.1 Lo que tu cerebro aprende leyendo. ....	40
4.1.2 Guitarreando física. ....	42
4.1.3 Proyectando el conocimiento. ....	44

4.1.4 Buscando ideas.....	47
Capítulo 5 .....	50
Conclusiones.....	50
Lista De Referencias .....	52
Anexos.....	54

## Lista de figuras

Figura 1. Objetivos Investigación Acción Participación.....	35
Figura 2. Trayectoria y fórmulas Lanzamiento de proyectiles.....	46

## Capítulo 1

### Las dificultades para el Desarrollo del Pensamiento Científico

Cuando los estudiantes del Colegio Técnico Simón Bolívar de Duitama llegan a grado décimo, presentan gran dificultad en la asignatura de Física cuando se les pide interpretar, analizar y responder de manera lógica situaciones físicas reales que se sustentan con Leyes y Principios. En su gran mayoría, los estudiantes no responden con lógica, no hay argumentos en sus respuestas, contestan lo que se le viene a la mente, no se preocupan por pensar con raciocinio, no leen, no tienen hábitos de estudio, no hay disciplina en sus quehaceres, no le dan importancia al pensamiento científico, no siguen procesos, no conectan ideas ni situaciones, ya sea por falta de interés, falta de conocimientos previos, inmadurez o por la casi total carencia del desarrollo del pensamiento científico.

Podría decir que existen muchas causas para ésta situación, como lo son el entorno familiar, socioeconómico, anímico y por qué no la metodología de enseñanza en el colegio. Es así que necesitamos una herramienta que nos ayude a todos a alcanzar un adecuado desarrollo del pensamiento científico en nuestros estudiantes, que logren alcanzar los objetivos planteados en la materia, que sean curiosos, que pregunten y vayan más allá de lo simple explicado, que puedan aplicar y profundizar en el conocimiento, que el día de mañana tengan otra visión de la vida y del mundo, que se den cuenta por si mismos de los problemas que nos rodean y afectan el entorno en el que vivimos, a su vez que tomen conciencia y aporten soluciones a los problemas de índole científico en la clase, casa y alrededores. Por consiguiente, hemos visto cómo el juego y la lúdica serían una de éstas herramientas que aportarían el enlace para la comprensión entre las Leyes de la Ciencia Física, su explicación y aplicación en la vida cotidiana. Con éste pequeño análisis,

entonces, surge una pregunta que orientará la búsqueda en el presente proyecto: ¿Cómo podría la lúdica contribuir en el desarrollo del pensamiento científico de estudiantes de grado décimo del colegio técnico Simón Bolívar de Duitama? Pregunta que establece un derrotero que va a determinar las vías de búsqueda, las acciones a seguir, las metas por conseguir en este pertinente problema de lo escolar en Colombia.

Hablar de la pertinencia de un proyecto de esta naturaleza puede considerarse redundante, en tanto que el desarrollo del pensamiento científico es uno de los fines de todo sistema educativo, sin embargo, a efectos de establecer la importancia de este proyecto, se presentan los siguientes argumentos.

Todo lo que nos rodea es aire, materia y energía. La explicación correcta de por qué, cómo y para qué suceden las cosas corresponde a un correcto desarrollo de la capacidad mental que viene no solo con la edad sino con la motivación e interacción del ser humano con el entorno. Una de las misiones que tenemos los docentes y las instituciones educativas es desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes para que en primer lugar exploren y se den cuenta de las grandes capacidades que poseen como seres humanos, que se conviertan en personas curiosas, observadoras, que cuestionen e indaguen acerca de todos los fenómenos físicos, que recolecten información, que razonen y hagan nuevas preguntas, que experimenten y adquieran habilidades más que básicas en la correcta interpretación de la Ciencia Física y en su posterior aplicación con suficientes criterios y argumentos, ya sea en situaciones cotidianas o de índole científico.

Es importante formar personas con pensamiento científico, nuestro medio natural lo necesita, el mundo lo necesita, los problemas relacionados con la energía en todas sus manifestaciones y los problemas climáticos son un ejemplo que nos dice que necesitamos personas que piensen en cómo mantener un equilibrio en la naturaleza, que mejor que todo esto se lograra con el cambio no total en la metodología de las clases de Física mediante la inclusión de actividades lúdicas que los haga relacionar esas leyes a veces intangibles con la realidad y la necesidad.

No debemos olvidar que las entidades encargadas de la educación no se dan cuenta de éste problema y de la importancia que tiene para el desarrollo de las poblaciones el pensamiento ético y científico, de ellos necesitamos el apoyo en cuanto a materiales y un número de horas adecuado para desarrollar este trabajo. Lo ideal sería comenzar implantando semillas desde la infancia, si es posible desde el preescolar, estoy segura que esto cambiaría en parte los procesos de calidad, las pruebas de estado, la forma de ver el medio que nos rodea, afectaría nuestras conciencias, los niños tendrían otros intereses motivados por el entendimiento y cuidado del ambiente, el correcto desarrollo del pensamiento científico cambiaría la vida del que lo asuma con responsabilidad. De manera conclusiva, puede afirmarse que una sociedad sin sujetos con un adecuado desarrollo de pensamiento científico, es una sociedad que será dependiente en cuanto a sus avances, a la tecnología y a su desarrollo económico en general.

Ahora bien, un proyecto de esta naturaleza debe plantearse metas que de manera secuencial posibiliten logros, resultados tangibles que de alguna manera puedan mostrar que la problemática generadora está siendo abordada en una adecuada dirección. Así, el objetivo central que se persigue consiste en generar ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo del pensamiento

científico en los estudiantes de grado décimo, mediante la observación, análisis de prácticas experimentales y realización de actividades lúdicas relacionadas con las Leyes Físicas que rigen los fenómenos de la naturaleza.

En la misma línea argumentativa, el objetivo central planteado, debe disgregarse en metas más específicas que pueda a su vez traducirse en acciones concretas que de forma secuencial y sistematizada determinen el nivel de logro durante el desarrollo del proyecto. Ellas son:

- Concientizar a cada estudiante sobre el beneficio y necesidad que comporta el desarrollo del pensamiento científico para sí mismo y el entorno que lo rodea.
- Determinar los factores que generan dificultades para el adecuado desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes.
- Establecer relaciones entre lúdica y pensamiento científico a partir de metodologías y actividades orientadas al desarrollo de este.
- Desarrollar y despertar habilidades del pensamiento que conlleven a la exploración y cuestionamiento de los fenómenos naturales utilizando elementos de la vida cotidiana.
- Verificar las leyes físicas mediante la observación y análisis de experimentos lúdicos realizados en clase.

En este sentido, cada uno de los objetivos planteados determina acciones específicas a seguir desde las cuales será posible dar respuesta paulatina a la problemática planteada y a su vez contribuir a transformarla positivamente.

## Capítulo 2

### El contexto, la norma y la teoría del Pensamiento Científico

El Colegio Técnico Municipal Simón Bolívar de Duitama fue creado para atender una creciente demanda de cupos escolares que en ese momento se hacía evidente y que ningún otro colegio público o privado estaba en capacidad de resolver. En el año 1991 más de 330 niños y niñas carecían de oportunidades de estudio por la escasez de colegios públicos y por pertenecer a un estrato socioeconómico bajo, en aquellos días todos los niños y niñas pagaban una pensión mensual y muchos padres de familia no contaban con recursos para brindarles la oportunidad de la educación, éstos niños pertenecían a estratos 1, 2 y 3 y otros vivían en las veredas o alrededores. En aquel año se abre el Colegio Técnico Simón Bolívar y funcionaba en una sede de otro colegio en contra jornada. Muchos de los niños que ingresaron al colegio, además de presentar la problemática de bajos recursos económicos también presentaban problemas de comportamiento, algunos de ellos robaban para conseguir su sustento o sus familiares pertenecían a algún grupo delincriminal, por lo tanto no tenían un núcleo familiar estable. Su condición socio económica marcó al colegio desde un comienzo, allí se recibe a toda la población que quiera estudiar, ha sido un colegio incluyente sin distingo de credo, raza o nivel económico.

Desde este momento, cualquier niño que quiera seguir un bachillerato técnico es bien recibido. Aquí llegan niños y niñas de todos los niveles socioeconómicos y lugares de Colombia, niños de necesidades especiales o de inteligencias múltiples, expulsados, o a los que no quieren en otros colegios públicos o privados, ellos finalmente encuentran allí un hogar y nunca quieren regresar al lugar de dónde vinieron, el estrato dejó de ser el factor predominante por el cual se creó.

El Colegio Técnico Simón Bolívar se ha convertido entonces en un lugar en el que se le brindan oportunidades educativas con otra visión a la población local y sus alrededores, además de ofrecer 4 especialidades técnicas como Dibujo, Comercio, Informática y Electrónica también ofrece cursos de danzas, porrismo y deportes, lo cual atrajo a mucha más población. Día con día se ha visto afectado por el poco apoyo económico del gobierno y han comenzado a desaparecer los grupos de danza y porrismo, sólo quedan grupos por niveles de noveno y décimo.

Hoy en día la población es diversa, contamos con niños y niñas de todas las regiones de Colombia por la misma situación del país, desplazados, amenazados, de grupos al margen de la ley, con diferentes credos religiosos, con inteligencias múltiples, pobres, ricos, de otros países vecinos y todos ellos de alguna manera han enriquecido nuestra cultura. Con el paso del tiempo he visto el cambio en la sociedad, en los núcleos familiares y en la forma de pensar de los jóvenes, sus expectativas de alcanzar una mejor calidad de vida son latentes y la forma como esperan conseguirla es diferente, ya no existe amor por el trabajo, ahora es como si esperaran ganar la lotería y de esa manera solucionarían sus problemas, el estudio no es tan importante como lo era antes, se convierten en una sociedad conformista.

El cambio ha sido tan grande que los mismos directivos y docentes tenemos que aceptar a los niños consumidores de drogas en las aulas, y que aumenta cada día, la influencia de nuevas leyes que permiten dosis mínimas para los adultos hacen que nuestros estudiantes quieran evadir la realidad de pobreza y desesperanza hundiéndose en ésta grave enfermedad para sociedad. Mi colegio no ha sido ajeno ni a la drogadicción y venta de estupefacientes ni a la violencia, tampoco al abandono total por parte de sus padres y familiares, muchos de los estudiantes viven en una

continua tristeza y el colegio brinda casi un escape a su realidad que les brinda la opción del estudio que abrirá puertas para un mejor futuro.

La problemática social, el contexto en el que vive o le toca vivir al niño afecta en gran manera el desarrollo del pensamiento científico y las metodologías tradicionales en este caso constructivistas, no calan en la mente del niño como esperamos, el cambio en las prácticas pedagógicas es necesario, cambio desde nuestro interior al entender la problemática y por ende un cambio en la didáctica para poder llegar a éstos jóvenes con propuestas agradables, propuestas lúdicas que despierten su curiosidad, transmitan el verdadero significado de la ciencia física, que adquieran un sentido de pertenencia por su entorno y ánimos de lograr cambiar el mundo con los aportes que pueda dar.

Históricamente en el año de 1989 la administración municipal solicitó a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia un estudio para la creación de un colegio de carácter Técnico definiendo las especialidades según requerimientos de la región. La comunidad escogió mediante una encuesta la modalidad técnica debido a las necesidades en ése momento de la región, se necesitaba un colegio abierto a toda la población de escasos recursos y que brindara otras opciones diferentes a los colegios académicos. Se construyó un primer bloque en la transversal 37 N° 20 A-00. En 1992 se inscribieron 800 aspirantes al grado sexto, de los cuales se seleccionaron 450. Ante la cantidad de jóvenes que se quedaron sin cupo, la Administración Municipal de Duitama declaró la emergencia educativa en secundaria y ordenó abrir cuatro grupos de sexto y uno más de séptimo, y se completó un total de 889 estudiantes, atendidos por 40 profesores. En el año 1994 se creó el Bachillerato a Distancia que dio oportunidades a un sector de la población y

sus alrededores de alcanzar un título de Bachiller Técnico que no podían tener por su edad avanzada. Con el paso del tiempo el número de estudiantes aumentaba llegando a tener en cada nivel hasta 14 grados de más de 40 estudiantes cada uno. En el año 2003 la administración decidió cambiar la especialidad de Dibujo Técnico por Administración Deportiva, éstas especialidades continúan hasta el momento tanto en el bachillerato presencial como a distancia.

Con la promulgación de la ley 715 de 2001, el establecimiento se convirtió en institución educativa a partir del año 2003 ofreciendo los niveles desde preescolar hasta grado once y manteniendo hasta el momento su carácter técnico. Algunas otras características de la institución se detallan a continuación.

El Colegio Técnico Municipal Simón Bolívar se proyecta como una institución formadora de jóvenes íntegros capaces de transformar su realidad y de hacer cultura con visión crítica, con espíritu creativo, que en el futuro ejerzan un verdadero liderazgo basado en el ejercicio responsable de su libertad, que promuevan el cambio comunitario, social y tecnológico cuyos objetivos sean la superación y crecimiento personal, que cultiven los valores e intelecto para proyectarse a la sociedad y trascender como hombres comprometidos con el futuro.

La institución educativa Colegio Técnico Simón Bolívar mediante el trabajo basado en el Modelo Educativo Pedagógico Social, entregará a la sociedad jóvenes con un proyecto de vida que reflejen una conciencia social, ambiental, humana y espiritual, capaces de proyectarse como profesionales para contribuir a la transformación de la sociedad, que busquen el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses de su ser, bajo los principios de la ética y la moral.

## 2.1 Del contexto normativo

La **Constitución Política** Colombiana de 1991 se caracteriza por la importancia que tiene la vida del hombre en sociedad y en donde la educación es un factor que determina el comportamiento y evolución de ésta, como consta en los artículos 67, 70, 71 y 79, la educación es un derecho fundamental y un servicio público nacional en el área de ciencias naturales.

**Artículo 67.** Establece la correspondencia entre el mandato constitucional, las exigencias de los cambios sociales, políticos y la educación respecto al perfil de la persona que se formará para vivir en la sociedad actual y del futuro.

**Artículo 70.** Nos menciona como el estado tiene el deber de crear una identidad cultural fundamentada en una educación permanente mediante la enseñanza científica, técnica, artística y profesional.

**Artículo 71.** Expresa la motivación para personas e instituciones que fomenten la ciencia, la tecnología y manifestaciones culturales al brindar estímulos especiales por el ejercicio de estas actividades.

**Artículo 79.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

La reglamentación de la **Ley General de Educación** (ley 115 del 8 de febrero de 1.994) señala las normas generales para que la educación cumpla una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Esta ley plantea los fines de la educación, para la formación de un ciudadano participativo, justo, solidario; equitativo y tolerante, con capacidad crítica, reflexiva y analítica que pueda apropiarse de los bienes y valores de la cultura y adquirir los conocimientos de la ciencia y de la técnica, específicamente en el artículo 5 numerales 5, 7,9, 10, 11 y 13:

Numeral 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber.

Numeral 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

Numeral 9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico, y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural, y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Numeral 10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos

naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la nación.

Numeral 11. La formación de la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.

Numeral 13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

**Decreto 1860 de agosto 3 de 1994**, en el cual se reglamentan algunos aspectos pedagógicos de la ley 115 de 1994 como en el Capítulo III, El proyecto Educativo Institucional (PEI) y en dónde cada establecimiento debe velar por alcanzar los fines de la educación definidos por la ley teniendo en cuenta el contexto social, económico y cultural en el que se encuentra una población. Este decreto permite en el artículo 15 numeral 3, modificaciones al proyecto educativo institucional que pueden ser solicitadas al rector por cualquiera de los estamentos de la comunidad educativa. Este procederá a someterlas a discusión de los demás estamentos y concluida esta etapa, el Consejo Directivo procederá a decidir sobre las propuestas, previa consulta con el Consejo Académico. Se podrían establecer canales y tomar acciones entre los diferentes integrantes de la comunidad educativa para ir involucrando de forma seria la actividad lúdica en las diferentes asignaturas como herramienta que potencialice las capacidades y habilidades del ser.

En el Capítulo 5 de este mismo decreto, en las Orientaciones curriculares se encuentra la importancia por conseguir una mejor educación para los jóvenes del país en los artículos: Artículo 35. Desarrollo de Asignaturas, las asignaturas tendrán el contenido, la intensidad horaria y la duración que determine el proyecto educativo institucional, atendiendo los lineamientos del presente Decreto y los que para su efecto expida el Ministerio de Educación Nacional. En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando.

Finalmente, en este decreto 1860 de 1994 en el capítulo VI, de Evaluación y Promoción, Artículo 47 establece una Evaluación del rendimiento escolar, que debe incluirse en el plan de estudios como procedimiento de evaluación de los logros del alumno, entendido como el conjunto de juicios sobre el avance en la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades de los educandos, atribuibles al proceso pedagógico.

**Decreto No 1286 del 27 abril 2005** Por el cual se establece normas sobre la participación de los padres de familia en el mejoramiento de los procesos educativos de los establecimientos oficiales y privados, el padre debe involucrarse en la formación de sus hijos aportando su cooperación y exigencia con los procesos de calidad educativa.

La formación en ciencias naturales se hace cada día más relevante por los continuos cambios climáticos, avances tecnológicos y problemáticas que surgen relacionadas con las ciencias física, química y biología, la pretensión de adquirir una conciencia ambiental con base en la interpretación correcta de las leyes físicas, la naturaleza y de la mano de los valores está resumida en los **Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales** que pretende privilegiar el desarrollo del pensamiento científico para que el estudiante crezca con conciencia y alcance no solamente el desarrollo social de su entorno sino el crecimiento intelectual y espiritual del ser.

## **2.2 Lúdica y pensamiento científico, una relación formativa**

El pensamiento científico nace del intelecto, es la capacidad de razonar teniendo dos puntos de vista, el propio y el de la ciencia. Tiene por finalidad desarrollar habilidades que el ser humano debe utilizar en su vida para solucionar problemas o incógnitas que se le presentan, mediante el apoyo de la ciencia y su estudio. La gran mayoría de estudiantes que inician grado décimo en el Colegio Simón Bolívar de Duitama muestran gran desinterés por la ciencia, el razonamiento es escaso, es como si esta capacidad se encontrara inhibida en ellos por falta de un correcto desarrollo del pensamiento científico. Si ellos no conocen, aceptan y comprenden su entorno, si no se involucran y hacen parte de una sociedad en continuo cambio evolutivo, es difícil que tengamos niños con un adecuado desarrollo del pensamiento científico.

Estos niños y niñas no aprovechan sus capacidades ni el potencial que tiene su entorno, la invasión tecnológica de celulares, computadores, música sin sentido, comportamientos incorrectos, permisivos y dañinos, familias inestables, leyes permisivas, políticas que no apoyan los intereses y realidades de éstos jóvenes influyen para que consideren que el tiempo y su

potencial del pensamiento científico creativo, se vaya rezagando o quedando en el olvido, aunque tienen muchas ideas del mundo físico y social, no ven la gran importancia de su pensamiento científico, de su propio potencial. Ellos tienen dificultad para interpretar las leyes físicas y para comunicar cualquier idea que tenga que ver con ello, a diferencia de su pensamiento social que se ve un poco más desarrollado porque cuestionan y enfrentan comportamientos de adultos que afectan su libertad y en algunos casos mal interpretada.

**2.2.1 Operaciones Formales.** Las edades de estudiantes de grado décimo inician en los 14 y 15 años en donde el desarrollo del pensamiento cognitivo hace referencia a que un adolescente está motivado a entender el mundo porque es biológicamente adaptativo, (Piaget, 1975) los adolescentes construyen activamente su mundo, no se limitan a acumular en sus mentes información procedente de su entorno y para darle sentido al mundo organizan sus experiencias, separan las ideas importantes de las menos importantes y conectan las ideas entre sí. Para él no solo organizan sus observaciones y experiencias sino que también adaptan su forma de pensar para incluir nuevas ideas, porque la información adicional mejora la comprensión.

El pensamiento formal surge en la adolescencia y les ayuda a solucionar problemas sin tener que acudir a la experiencia concreta, a realizar los experimentos físicos, observar o seguir los pasos del método científico, de tal manera que pueden elaborar el conocimiento. Si el desarrollo es acorde a su edad analizarán hipótesis de un problema planteado en la clase o un suceso real y podrán sacar sus propias conclusiones. En esta edad los adolescentes presentan diferencias del pensamiento formal incluso algunos no dan indicios de tener estructuras de pensamiento formal, todo es risa o desinterés por los sucesos que se les presentan, no interesa si son de edades superiores

a los 15 años, carecen de madurez y es así que éste pensamiento no es exclusivo de la edad. Inhelder & Piaget, (1985).

A diferencia del pensamiento post formal que sería más abierto, dispuesto a varias opciones de decisión, con mayores cuestionamientos cuando deben solucionar un problema y contrario a lo que dice Piaget, los adultos tienen que experimentar para comprender, hacen comparaciones con su propia experiencia, utilizan el conocimiento empírico y se ayudan del conocimiento científico para solucionar y sacar conclusiones, utilizan todos los pasos del conocimiento científico de tal manera que confirman sus hipótesis o las refutan para proponer otras (Pozo y Carretero, 1987), en ésta última etapa el adolescente es capaz de hacer operaciones formales caracterizadas por un pensamiento abstracto, una subordinación de lo real a lo posible, una mayor importancia del pensamiento hipotético deductivo y una forma de pensar mediante relaciones estrictamente lógicas, pero incluso algunos adultos reflejan un bajo nivel de adquisición de operaciones formales, (pp.37-39)

Los estudiantes de ésta institución no hacen ni lo uno ni lo otro, la falta de cuestionamiento acerca de un problema es lo que más preocupa, se observa que el principal factor es la ausencia de motivación, se cansaron de los métodos tradicionales de la educación, el modelo constructivista ya no funciona y el nuevo modelo Pedagógico Social que se ha venido implantando en los últimos años hace que la parte del conocimiento en el estudiante sea secundario por no decir sin ninguna importancia, el hecho de ser una población vulnerable, de escasos recursos, con problemas de drogas, población flotante y familias disfuncionales dio lugar para que los directivos plantearan éste modelo que hace que los niños no piensen en su desarrollo y entorno sino en sólo pedir,

protestar y limitar su futuro, si no hay educación no hay proyecciones de calidad de vida ni desarrollo local de sus entornos familiares o sociales.

Cada adolescente domina el pensamiento formal de diferente manera, presentan un pensamiento que se da en sub-periodos, el temprano y el tardío (Broughton, 1983). En el pensamiento operacional formal temprano, la capacidad incrementada de los adolescentes de pensar sobre situaciones posibles produce un amplio abanico de pensamientos con ilimitadas posibilidades. En este sub-período, el pensamiento operacional formal lo inunda todo y hay un exceso de asimilación, de modo que el mundo se percibe de una forma demasiado subjetiva e idealista. El pensamiento operacional formal tardío implica una recuperación del equilibrio intelectual. En este sub-período los adolescentes ponen a prueba o validan los productos de sus razonamientos, teniendo en cuenta la experiencia, consolidando el pensamiento operacional formal. El equilibrio intelectual se restaura cuando el adolescente se acomoda a la disonancia cognitiva que ha tenido lugar en su interior.

Los adolescentes en éstas edades han sufrido cambios que los lleva a tener una autonomía y un nivel más elaborado del pensamiento científico o el de las operaciones formales, (Carretero & Piaget, 2014) si bien no muy desarrollado, que tengan una mentalidad abierta y dispuesta a nuevos cambios que surgen de la experiencia vivida.

En éstos estudiantes, el pensamiento operacional formal suele aparecer hacia la mitad de la adolescencia, en donde la asimilación del pensamiento operacional formal marcaría esta transición, mientras que la acomodación del pensamiento operacional formal sería un indicador de su

consolidación posterior (Lapsley, 1990) pero nos encontramos con un grupo de adolescentes que crecen en edad y no en pensamiento formal, no se muestran respuestas esperadas, éste pensamiento se estanca de tal manera que sus comportamientos corresponden en muchos casos a los de una etapa anterior, pareciera que múltiples factores con los que crece afectan éstas formaciones de estructuras cerebrales desde etapas tempranas y es consecuencia para la formación del pensamiento de las operaciones formales.

El contexto en el que viven, las posibilidades y oportunidades intelectuales son diferentes para cada uno de ellos y en muchos casos ausentes, el medio, la familia, las metas y sueños la inversión social y educativa del estado, influyen para que esta escasa formación del pensamiento se dé con mayor recurrencia en estos grupos, así como también cada ser es diferente, se encuentra un pequeño grupo que cumple con las características del pensamiento formal que pareciera no encajar, que debe adaptarse, luchar y se mantenerse o bajar el ritmo de trabajo y entrega intelectual (Overton & Byrnes, 1991).

Desde el deber de ser docentes y en cualquier momento o etapa de formación de estudiantes se debería procurar por enseñar con conciencia, pensando en el futuro y en el potencial de cada ser, una semilla que no se siembra en terreno fértil no puede crecer fuerte ni producir frutos, las didácticas tradicionales que dieron excelentes resultados en tiempos anteriores, no dan los mismos resultados hoy en día, la evolución es una ley natural y afecta a todo ser y materia en el universo del tal manera que nos encontramos en él.

La enseñanza se encuentra en un punto de oscuridad, debe atravesar la línea invisible del miedo, el docente debe arriesgarse e implementar nuevas didácticas y la que tenemos más cercana a cada ser humano es la del juego, la lúdica que se considera una dimensión del ser complementaría lo que hace falta para que un mayor número de estudiantes mejore su pensamiento formal y científico.

La tarea no debe ser en grado décimo únicamente, debe iniciar en los primeros años de estudio del niño y reforzado por una serie de valores con los que se va educando el niño en la familia, en la sociedad y en la misma escuela, la tarea es de todos los que hacemos parte del entorno del niño tratando de explorar y potenciar las diferentes capacidades que hay en cada uno de ellos para que en un futuro tengan más que calidad de vida, que tengan esperanza, confianza en ellos mismos, en los demás y que vivan en pro de un mundo con condiciones de vida armoniosa, limpia, pacífica y duradera.

Con la implementación de estrategias lúdicas existen más probabilidades de que un adolescente mejore y utilice el pensamiento formal en aquellas áreas donde tiene mayor contacto con la realidad, con experiencias científicas y experiencias en donde haya acumulado más conocimientos. Los niños y adolescentes irán acumulando y elaborando gradualmente conocimientos a través de estas experiencias, serán la lúdica y el juego las que permitan ir desarrollando la maraña de problemas con los que cuenta hoy en día un docente no sólo de ciencias naturales sino de otras áreas que se verían beneficiadas con éste desarrollo del pensamiento de sus estudiantes.

Como docentes esperamos que nuestros estudiantes tengan consolidado este pensamiento operacional concreto, que sean autónomos y críticos en la toma de decisiones y que utilicen éste pensamiento científico de forma consciente, es aquí en donde debemos comenzar a actuar y cambiar las prácticas de enseñanza educativa tradicionales. Como esta formación del pensamiento científico es tardía debemos posibilitar los medios para que ocurra, utilizar estrategias, elementos que los ayuden a consolidar este pensamiento, cambiar las estrategias metodológicas, implementar actividades que les llamen la atención y a su vez alcancemos también los objetivos del aprendizaje, que si el estudiante no puede interpretar una ley física mediante una ecuación, se la presentemos de otra forma, con otros medios lúdicos y logremos la motivación en ellos que tanto necesitamos.

Existen mayores posibilidades de que un estudiante adolescente consolide el pensamiento formal en aquellas áreas donde tiene más contacto con la experiencia, con la realidad y es en donde acumula más conocimiento. Los niños y adolescentes van elaborando y adquiriendo gradualmente conocimientos a través de la experiencia y la práctica de diversas actividades lúdicas, deportivas, juegos, aficiones relacionadas o implementadas en las diferentes materias escolares, como las matemáticas, la lengua castellana y las ciencias naturales. La interpretación de la realidad física conlleva al adolescente a aumentar las expectativas de su proyecto de vida y de su función como ser vivo y de relación con la naturaleza.

### **2.3 Un modelo Pedagógico social**

El colegio Simón Bolívar ofrece una educación de un modelo pedagógico social en el que el principal autor y beneficiario es el estudiante acompañado de un grupo interdisciplinar que orienta el proceso educativo desde sus primeros años de estudio hasta el grado once. Se ha caracterizado

por tener puertas abiertas a población de necesidades especiales, flotante, vulnerable, de escasos recursos y a toda persona que quiera continuar con sus estudios en el grado en el que lo necesite.

Siendo una institución educativa con énfasis técnico, pretende desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas encaminadas a alcanzar competencias básicas, ciudadanas y laborales relacionadas con las áreas del conocimiento que le permitan alcanzar metas educativas, laborales y de un proyecto de vida futuro. Éste modelo fortalece habilidades relacionadas con la informática, la electrónica, el deporte y comercio. Se prioriza el ser por pertenecer a una población con mayor número de dificultades para continuar con una educación de forma regular, entonces el conocimiento científico se ve relegado a un segundo lugar.

El modelo novedoso y único en la ciudad, modelo pedagógico social tiene fundamentos teóricos en el modelo histórico cultural de Vygotsky, (1926) afirma que:

Los elementos que han permitido el desarrollo del ser humano como tal se formaron y fueron adquiridos por los hombres en contextos sociales concretos; es decir que él solo puede humanizarse por medio de la interacción con otras personas y mediante el uso de instrumentos en el contexto de prácticas sociales.

Los seres humanos somos los únicos que creamos cultura y es en ella donde nos desarrollamos y a través de la cultura, los individuos adquieren el contenido de su pensamiento, el conocimiento. Es desarrollo de pensamiento social pareciera mayor al del pensamiento científico, los estudiantes se identifican con las prácticas culturales que resultan ser totalmente motivadoras y que nos dan indicios de que ellos piden un cambio de metodologías en la enseñanza educativa.

A su vez el modelo pedagógico social recibe aportes de la teoría de escuela de aprendizaje significativo de Ausubel (1983) afirma:

El alumno debe manifestar una actitud positiva frente al aprendizaje significativo, mostrar una relación entre el material de aprendizaje y las estructuras mentales que posee y la tarea de la didáctica determina los contenidos a trabajar en la escuela, coherentes con el propósito de desarrollar valores, instrumentos de conocimiento y competencias básicas. (p.5)

**2.3.1 Ser antes que aprender.** El educador se convierte en un mediador que facilita la adquisición de conciencia de la realidad, facilita la forma en que el estudiante quiere aprender y cuanto aprender, integra al estudiante con el grupo, lo acerca a la comunidad mediante la cooperación y participación en tareas sociales y culturales, prioriza el ser y deja en desventaja la formación del pensamiento científico que sería un complemento al desarrollo integral de un adolescente en la institución. El modelo pedagógico social forma al estudiante haciendo énfasis en una adaptación para el trabajo después del grado once y limita sus expectativas de ser un profesional universitario. La influencia de estas concepciones influyen en el bajo nivel de desarrollo del pensamiento científico desde edades tempranas, porque se da gran importancia al ser y poca a la adquisición del conocimiento.

La importancia que tiene el pensamiento concreto o formal en los jóvenes es muy grande, la vida les trae retos mayores con los avances tecnológicos y la evolución de una sociedad que pareciera estar desequilibrada; el mundo necesita personas críticas capaces de asumir esos retos, de dar solución a los grandes problemas del medio ambiente y del mismo comportamiento errático de nuestra sociedad, darles mayores herramientas es el deber de todos los que dependemos del planeta y del actuar de los demás.

Las corrientes pedagógicas deben apuntar a cambios metodológicos, al aprovechamiento de capacidades intelectuales, del medio y las nuevas tecnologías, aquí entra nuestra mayor herramienta, los procesos pedagógicos mediante la integración de prácticas didácticas lúdicas, incluir la dimensión lúdica en el proceso de la enseñanza aprendizaje parece ser la mejor y única herramienta posible y certera.

#### **2.4 Una herramienta para el aprendizaje**

Lúdica, lúdico proviene del latín ludos que significa relativo al juego, entretenimiento o diversión. La lúdica corresponde a una dimensión del desarrollo humano, hace parte de cada ser y se convierte en una necesidad en el transcurso de toda su vida, es inherente al ser humano, tenderá a desarrollarla para encontrar diversión, juego, distracción e integración con otros.

La lúdica se convierte en una herramienta alternativa para la enseñanza, como un salvavidas para nuestra metodología ya desgastada y que no produce efecto en la juventud del presente. Al ser integrada en nuestra asignatura Física en grados 10 y 11, nuestras posibilidades de mejorar la monotonía y de captar la atención de los estudiantes es grande, despertaremos la imaginación, la autonomía del ser, fortaleceríamos habilidades motrices y lo más importante crearíamos conexiones mentales para alcanzar un nivel adecuado desarrollo del pensamiento científico.

La lúdica en nuestro medio es llamativa, hasta el momento ha sido catalogada como juego y como actividad extracurricular pero no se ha incorporado como herramienta didáctica en la asignatura de física; si bien es cierto se realizan experiencias que carecen de los componentes

distracción, imaginación, participación, trabajo en grupo y creatividad, además de que podríamos utilizarla como una expresión cultural y una actitud frente a la vida, ya que se entiende como una dimensión del ser humano.

La lúdica cumple con el objetivo de la educación, ¿a quién no le gusta jugar?, es como una excusa para transmitir el conocimiento necesario para el desarrollo social de los pueblos, para la evolución de manera acertada al ritmo que avanza la tecnología y las continuas exigencias de la globalización.

Jiménez (1999) La lúdica hay que entenderla y aceptarla, interiorizarla para poder transmitir el mensaje, la tarea inicia con nosotros, con el cambio de mentalidad y metodología, destinación del tiempo necesario para plantear y organizar actividades lúdicas acordes con las temáticas, emplear estrategias de aprendizaje novedosas. Se debe considerar que no en todo momento se podrían trabajar los temas con lúdicas, debido al respeto y cuidado con el que merecen las leyes, principios y teorías físicas cuando se está en un laboratorio, asegurarnos del total cuidado del estudiante dando a conocer las normas de seguridad respectivas, algo que se convierte en formativo para su vida.

Una estrategia de aprendizaje también se relaciona con el enfoque comunicativo, ya que lleva consigo una implicación metodológica que ha de fomentar la independencia, la responsabilidad y la capacidad de controlar el proceso de aprendizaje. En este sentido, la función del profesor será de mediador, ayudar a sus estudiantes a conseguir su propia autonomía, (Sánchez, G. 2010) con este fin, ha de fomentar la reflexión sobre los estilos de aprendizaje y la utilización de la nueva y diferente estrategia, convirtiendo al estudiante en un ser activo, crítico y participativo, capaz de

autoevaluar su propio proceso de aprendizaje. En la profesión docente, el profesor debe contar con una serie de factores externo, ajenos y a veces difíciles de manejar que finalmente afectan el desenvolvimiento del niño en la actividad escolar; tener en cuenta estas necesidades y las exigencias de las políticas educativas del país, implica una mayor inversión en la misma formación del docente y una mayor autonomía en la profesión, aún más si se adopta esta didáctica metodológica. El apoyo de directivos y entes educativos será fundamental en el desarrollo del proyecto con lúdicas en la asignatura de física, de ésta manera se irá avanzando en la adquisición de metas sobre el mejoramiento del rendimiento académico en el plantel, una de ellas el aprendizaje y así mayores competencias comunicativas se alcanzarán. En sí, si tenemos más herramientas, necesitaremos mayor preparación, tendremos más autonomía de los procesos educativos sobre la enseñanza directa de la física y los estudiantes adquirirán mayor responsabilidad en cuanto a su aprendizaje. (Fernández, 2004, pp.12-18)

El componente lúdico se convierte en el medio, fin o herramienta, si miramos las necesidades e intereses que tienen en la asignatura, cuáles son sus expectativas, podremos plantear y establecer unos objetivos y contenidos, como profesores tendremos que tener en cuenta todas estas variables al hacer la programación, el plan de clase, de periodo y de área, cambiando todo aquello que no resulte eficaz y válido. Algo muy importante es que para conseguir éstos cambios, la comunicación desde un primer momento es importante, la valoración de los aspectos lúdicos a implementar en la metodología de enseñanza de la física debe tener el apoyo y aceptación d estudiantes, otros docentes y directivos para lograr alcanzar la meta.

Lo más importante de esta implementación es la aceptación y respuesta del estudiante, captar su interés, motivarlo y encaminarlo por la senda del conocimiento, procurando que sea activo y creativo, un ser social, que asuma responsabilidades y que tome sus propias decisiones de acuerdo con lo que pide la situación en determinado momento, ya sea en el colegio o en la casa. El estudiante deberá alcanzar una madurez intelectual adecuada a su edad y nivel de educación, de tal manera que pueda tomar aceptar, entender y aplicar las leyes físicas no solo en la solución de problemas sino de su cotidianidad.

Las actividades lúdicas permitirán al estudiante crear situaciones reales, podrán recrear un problema físico que ellos consideren o que se les plantee, podrán compartir y respetar ideas para darle solución y aplicar ésta enseñanza a su diario vivir. Renovar las prácticas didácticas ayudaría a la formación de hábitos de estudio, promovería la consulta de textos científicos, relajaría a estudiantes y profesor, uniría al grupo, ayudaría a vencer la timidez, a expresar ideas frente a sus compañeros y a entender la asignatura de física de manera lógica, práctica, analítica y trasladarla a su propio contexto.

## **2.5 Ejercitando el pensamiento científico**

El pensamiento científico se alcanza con ejercitación del cerebro, con la participación, con la concientización de pertenecer a un grupo y a una sociedad y con la formación de estructuras mentales que ayuden al estudiante a ser una persona crítica, autónoma y capaz de tomar decisiones frente a una dificultad o problema de la vida real; mediante la participación en actividades lúdicas, juegos relacionados con las leyes físicas, con actividades lúdicas motrices y de lógica. El pensamiento científico aporta múltiples ventajas a la vida diaria y a la formación del ser humano,

los juegos de razonamiento lógico o actividades motrices serán una herramienta para el futuro, para que el estudiante se adapte a los cambios, a situaciones y retos. Al enfrentarse a situaciones como el por qué se avería el servicio de agua o energía eléctrica en la casa y pueda deducir las razones que causan los daños y cómo solucionarlos se estará alcanzando uno de los objetivos del proyecto.

La lúdica, aumentará la curiosidad, impulsará proyectos de investigación que surgirán con naturalidad. El estudiante podrá divertirse a la vez que asume responsablemente su propio proceso de educación y utilizará en bien de la comunidad su potencial y recursos que lo rodean, estará modificando relaciones sociales y proponiendo con responsabilidad proyectos que involucren el cuidado de sí mismo de los demás y del medio ambiente.

## Capítulo 3

### La nueva Alternativa

El proyecto se guía por una investigación IAP, investigación acción – participativa, figura 1, el cual busca las razones del porqué se presenta un bajo desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de grado décimo del colegio Simón Bolívar de Duitama y la influencia que tiene en la elaboración y alcance del proyecto de vida de cada estudiantes de ésta institución, el cómo este bajo desarrollo afecta los resultados de las pruebas ICFES en grado once, el desarrollo del pensamiento científico de ser una de las metas de directivos y docentes de la institución. Un trabajo colaborativo y organizado tendrá que arrojar frutos cuando se modifique la concepción general de cómo enseñar, no solo dictar clases sin darse cuenta que pasa con las necesidades tanto del estudiante como de las problemáticas sociales del entorno y el país.

#### 3.1 La investigación acción – participativa

El haber detectado el problema plantea una serie de interrogantes y cómo darle solución, se plantean objetivos, se decide qué acciones tomar para recolección de información y que acciones para alcanzar los objetivos en un periodo de tiempo considerado. El problema involucra una población y despierta su interés por alcanzar de manera efectiva los logros que se plantean año por año en más que rendimiento académico; con esta investigación se detectan de forma clara en dónde se debe cambiar para mejorar la calidad educativa. Muestra que el trabajo colaborativo es fundamental entre el grupo de docentes, directivos, padres de familia y estudiantes, todos por alcanzar el objetivo del proyecto.

Figura 1. Objetivos de la Investigación - Acción Participativa.



Fuente:[http://es.slideshare.net/rojas\\_henry/exposicion-de-cualitativa-investigacion-accion-participativa](http://es.slideshare.net/rojas_henry/exposicion-de-cualitativa-investigacion-accion-participativa)

Al proponer alternativas se abren nuevas posibilidades de avanzar en las metodologías didácticas de la institución, se enriquecerán algunas prácticas que han venido aportando al proceso educativo y se tendrán que dejar otras que ya no funcionan, implementar prácticas pedagógicas lúdicas también implica una inversión en laboratorios, en nuevas tecnologías, en concientización de padres de familia y estudiantes, en todos los factores que influyen en la formación de jóvenes para la sociedad.

**3.1.1. Fases y etapas de la IAP.** Las etapas y fases se presentan para la consecución de un proyecto, las fases sintetizan la estructura y principales etapas de una IAP y las etapas muestra un cronograma orientativo de la investigación, Martí, J. (2002) desarrollado durante el año lectivo. El tiempo de consecución no es estricto por la cantidad de variables y factores que afectan a la población pero si se identifican los ejes centrales del desarrollo de éste. El siguiente cuadro resume las etapas que se tienen en cuenta durante el desarrollo del proyecto investigativo del desarrollo del pensamiento.

Cuadro. Etapas y fases de la Investigación Acción Participativa.

<p><b>Etapas de pre-investigación.</b> Síntomas y elaboración del proyecto.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Detección del problema.</li> <li>2. Planteamiento de la investigación ( delimitación y elaboración del proyecto),</li> </ol>
<p><b>Primera etapa.</b> Diagnóstico. Conocimiento contextual del territorio y acercamiento a la problemática a partir de la documentación existente y de entrevistas a profesores de la institución.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recogida de información.</li> <li>2. Constitución del Grupo de IAP.</li> <li>3. Introducción de elementos analizadores.</li> <li>4. Inicio del trabajo de campo (encuestas).</li> <li>5. Entrega y discusión del primer informe.</li> </ol>
<p><b>Segunda etapa.</b> Programación, proceso de apertura a todos los conocimientos y puntos de vista existentes, utilizando métodos cualitativos y participativos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo de campo.</li> <li>2. Análisis de textos y discursos.</li> <li>3. Entrega y discusión del segundo informe. Realización de actividades y talleres.</li> </ol>
<p><b>Tercera etapa.</b> Conclusiones. Propuestas concretas, construcción del Programa de Acción Integral (PAI), elaboración y entrega del informe final.</p>
<p><b>Cuarta etapa.</b> Puesta en práctica del PAI y evaluación.</p>

Fuente: [http://www.redecimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m\\_JMarti\\_IAPFASES.pdf](http://www.redecimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/08/m_JMarti_IAPFASES.pdf).

### **3.2 Articulación**

El proyecto se articula a las líneas institucionales de Investigación: Línea de Pedagogía, Medios y Mediaciones adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación. Esta línea de investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores promueve acciones que buscan dar solución a las problemáticas que se presentan en todas las instituciones con respecto a las prácticas pedagógicas que están quedando fuera de lugar y tiempo de acuerdo con las necesidades de la sociedad, el colegio y los mismos estudiantes. El proyecto plantea la inclusión de actividades lúdicas de lectura, juego y fortalecimiento de valores en los grupos de estudiantes de grado décimo que conlleven a alcanzar de la meta.

### **3.3 Instrumento recolección de información**

En una primera etapa del proyecto se realizó una encuesta dirigida a docentes de la institución que orientan clase en grado décimo, preguntando que opinaban sobre el desarrollo del pensamiento científico en estos estudiantes y si las actividades lúdicas contribuirían al mejoramiento. Los resultados muestran los inconvenientes que se presenta el trabajar con estudiantes con escaso desarrollo del pensamiento científico, las respuestas son muy similares, se encuentran las mismas observaciones respecto al rendimiento escolar y sus causas. Se entregaron 5 encuestas a profesoras que además orientan asignaturas de ciencias naturales y matemáticas en éste nivel. Anexo 1

A continuación se mencionan las respuestas que se obtienen de la encuesta aplicada y unas observaciones que ellos hacen y que para ellos son importantes de anotar.

- A los estudiantes les hace falta leer y escribir, la lectura y escritura son la base de cualquier aprendizaje, es primordial que los estudiantes se acerquen a la lectura y escritura para mejorar procesos de aprendizaje.
- La estabilidad familiar, económica y social son variables que afectan el desarrollo del pensamiento científico.
- El escaso apoyo en infraestructura y materiales tecnológicos por parte de los entes educativos y las pruebas de estado que no tienen en cuenta el contexto y las diferencias entre comunidades educativas.
- La falta de oportunidades intelectuales para los estudiantes de escasos recursos que hace que sus expectativas de superación sean muy bajas, no tienen proyecto de vida.

**3.3.1 Observación.** El hecho generalizado de escaso desarrollo del pensamiento científico hace que los estudiantes no alcancen los logros planteados, no solo en la asignatura de física sino en las demás asignaturas, al igual que en las diferentes pruebas que se realizan en el colegio y más adelante en grado once con pruebas de estado. Las profesoras coinciden en que hay potencial en ellos pero las diferentes situaciones y problemáticas alejan de este pensamiento a la mayoría de la población estudiantil, haciéndose primordial un cambio en las metodologías que aunque pueden causar inquietud y cierto temor son necesarias si queremos una juventud con otro pensamiento, muy parecido al que queremos formar en nuestra misión y visión de la institución.

## **Capítulo 4**

### **Aprender jugando**

Con base en la problemática y pensando en las necesidades que tenemos tanto profesores, estudiantes, gobierno con sus políticas de estándares básicos y realidad del comportamiento social, natural y ambiental de nuestra ciudad, país y planeta, se realizaron actividades lúdicas que logran despertar interés y cuestionamientos en cuanto al conocimiento teórico relacionado directamente con la práctica.

El principal objetivo de las actividades lúdicas es acercar al estudiante a entregar un trabajo responsable con acciones derivadas de un pensamiento científico. Las actividades que se realizan pretenden infundir hábitos de estudio formativos y ambientes de trabajo agradables, en los que se expresen de forma individual y grupal, en dónde además practiquen y refuercen valores para vivir en comunidad y que además aprendan a valorarse y valorar al otro, encontrando la función que debe realizar en cada grupo al que pertenecen y en el momento en que viven.

#### **4.1 Actividades**

La enseñanza se enriquece con los aportes a las nuevas herramientas didácticas que dan quienes trabajan en educación y sienten las necesidades del estudiante y cumplen con los pedidos de la sociedad en cuanto a convivencia, avances tecnológicos, economía, salud, naturaleza, etc. para una sana convivencia y mejores condiciones de vida. Una de las metas del docente es desarrollar la creatividad y a su vez despertar el interés por el conocimiento, el proyecto plantea las dificultades que se tienen hoy en día con el alcance de metas por parte de un profesor, el bajo rendimiento en general que es consecuencia del mismo entorno y de las prácticas pedagógicas

tradicionales que no han resuelto los problemas porque tienen otro fondo, diferente al del pasado. Se encuentra que una solución acertada para el mejoramiento del pensamiento científico es la implementación de actividades lúdicas en la asignatura de física, no es jugar por jugar, es buscar de forma agradable cómo hacer que los jóvenes de décimo analicen, interpreten y expliquen con argumentos lo que ocurre a su alrededor, las leyes que rigen el universo y que no son ajenas a su continuo vivir.

**4.1.1 Lo que tu cerebro aprende leyendo.** La lectura es una actividad con la cual convivimos diariamente, leemos avisos de propaganda, el empaque de un dulce, las indicaciones de un producto en el supermercado títulos de canciones o películas, etc., de forma natural la aprovechamos para que se convierta en una vía de acceso al conocimiento. La actividad de lectura se realiza con estudiantes de grado décimo en la asignatura de física. El estudiante sentirá que está aportando a la construcción de su pensamiento y fortalecerá o creará hábitos sanos de estudio.

**4.1.1.1. Descripción:** La actividad de lectura se realiza en clase de física con estudiantes de grado décimo durante un tiempo de 2 horas, se entrega una lectura de tipo científico en el que se maneja el tema de magnitudes y unidades físicas. Se sigue el siguiente orden:

- Indicaciones generales, motivación a la lectura y orden para la actividad iniciando con un ejercicio de respiración.
- Entrega de guía y lectura a cada estudiante en dónde se indican los pasos a seguir.
- Inicio de actividad, lectura durante un tiempo de 15 minutos.
- Responder guía de trabajo.
- Finalizado el tiempo entregan la producción escrita.

**4.1.1.2 Justificación.** A los estudiantes no les gusta leer textos ni escribir los análisis.

No se sienten atraídos por el libro de física porque lo ven como una tarea leen frases cortas que no generan desarrollo del pensamiento, si el estudiante no lee tampoco escribe, no podrá argumentar una respuesta y se le hará difícil explicar lo que sucede con un fenómeno físico porque desconoce el vocabulario adecuado en las diferentes temáticas. La actividad se apoya en las iniciativas del plan Nacional de Lectura y Escritura MEN (2015) que busca fomentar el desarrollo de las competencias comunicativas, la comprensión lectora y la producción textual... Se debe motivar en todas las asignaturas a realizar lecturas diferentes al texto guía pero que se relacionen con las temáticas sin perder el objetivo de la importancia del conocimiento.

Docentes, directivos y sociedad, sienten la necesidad de mejorar la calidad de la educación porque en definitiva afectará a la sociedad del futuro; por otra parte en forma individual genera hábitos de estudio que permiten fortalecer estructuras y conexiones neuronales necesarias para la formación del pensamiento científico.

**4.1.1.3 Objetivos.**

- Formar hábitos de estudio que permitan al estudiante mejorar los procesos de aprendizaje y avanzar en la formación del pensamiento científico tardío.
- Fomentar el desarrollo de competencias en ciencias naturales a través de la comprensión de la lectura y escritura.

#### **4.1.1.4 Indicadores de evaluación.**

- Participar en la actividad con respeto por ésta y por sus compañeros.
- Dedicar el tiempo asignado a la lectura.
- Identificar magnitudes fundamentales y derivadas.
- Identificar vocabulario desconocido.
- Producción de texto sobre sus aportes a la lectura.

**4.1.1.5 Contenido.** Los temas que se trabajan en ésta actividad son: magnitudes y unidades físicas, conversión de unidades, uso de las nuevas tecnologías y relación con el entorno físico.

**4.1.1.6 Responsables.** Profesoras orientadoras de la clase y proyecto: Alba Consuelo Cely, Inés Cañón Alfaro y María Antonia Moreno.

**4.1.1.7 Beneficiarios.** Estudiantes de grado décimo del colegio Técnico Simón Bolívar de Duitama.

### **4.1.2 Guitarreando física**

**4.1.2.1 Descripción.** Después de una explicación teórica y experimental con una cuerda tensionada sobre el tema de instrumentos sonoros y características del sonido, se propone la elaboración de un instrumento musical de cuerda, viento o membranas. El estudiante consulta historia y fabricación, luego busca materiales reciclables o reutilizables para elaborarlo, debe hacer que suene y explicar en clase su funcionamiento y la relación directa con la teoría del sonido como una onda, el instrumento debe elaborarlo en la casa.

**4.1.2.2 Justificación.** La interpretación del sonido como una onda de presión que transmite energía se dificulta en la teoría al igual que las características: tono, intensidad y timbre. Al elaborar el instrumento musical esta teoría cobra sentido, en la mayoría de las leyes físicas es difícil explicar solamente con teoría; en este caso la motivación los lleva a participar en consultas y trabajos manuales que luego relacionan con mayor facilidad con las leyes físicas. Se busca la mayor participación por ser actividad libre y permite vencer la timidez cuando exponen y se sienten observados pero valorados.

**4.1.2.3 Objetivo.** Desarrollar habilidades y destrezas manuales y motivarlos a consultar cómo construir un instrumento musical y su funcionamiento.

**4.1.2.3 Evaluación y seguimiento.** Aprovechar habilidades y creatividad manual en la construcción del instrumento musical. Anexo 2

- Identificar y diferenciar las cualidades del sonido.
- Comprender los conceptos de onda, energía y sonido.
- Vencer la timidez y acercarse al grupo mediante la exposición del trabajo.
- Compartir ideas y trabajos con los demás compañeros bajo normas de sana convivencia.
- Aprovechar materiales reciclables y motivar al estudiante en prácticas del cuidado de la naturaleza.

**4.1.2.4 Contenido.** Los temas que se trabajan en la elaboración y construcción del instrumento musical relacionado con ondas son: el concepto de sonido como onda mecánica longitudinal, transmisión de energía al hacer vibrar las cuerdas o producir un sonido y obtener una vibración en

os vidrios del salón y la diferenciación entre las cualidades de un sonido en cuerdas y tubos abiertos y cerrados. Zalamea (1995)

**4.1.2.5 Responsables.** Profesora Inés Cañón Alfaro docente de física.

**4.1.2.6. Beneficiarios.** Estudiantes de grado décimo colegio Técnico Simón Bolívar de Duitama.

### **4.1.3 Proyectando el conocimiento.**

**4.1.3.1 Descripción.** Un proyectil es un objeto o partícula que se lanza con una velocidad inicial y un ángulo; el cuerpo describe una trayectoria parabólica porque cumple con el principio de independencia de los movimientos, en éste caso se utiliza un balón, el cronómetro del celular y una cinta métrica. Los estudiantes reciben instrucción en el salón de clase, conocer la teoría y fórmulas, asignar funciones y salir al campo deportivo para trabajar la actividad. Formar grupos de 5 estudiantes, y repartir tareas, cronometrar tiempo, medir distancia y consignar los datos en una tabla; luego seguir las indicaciones:

- En el campo deportivo se ubican en la cancha de voleibol, dos estudiantes en un extremo y tres en el otro.
- Colocar la cinta métrica o decámetro a lo largo de la cancha.
- Realizar pruebas de lanzamiento del balón buscando que caiga dentro de la cancha.
- Iniciar lanzamientos, contabilizar tiempo desde que sale hasta que cae el balón, medir distancia y consignar en la tabla.
- Realizar un mínimo de tres lanzamientos y consignar datos.
- Contestar preguntas de la guía.

- Redactar informe.

**4.1.3.2 Justificación.** El lanzamiento de proyectiles es una actividad que permite el trabajo en un ambiente diferente al salón de clase, hace que todo el grupo se integre y trabaje de manera organizada y respetuosa. Los cambios de clase rutinaria traen beneficios para todos los integrantes de un grupo incluido el profesor, se liberan tensiones y parece que se respirara mejor. Esta actividad hace que la física tenga sentido cuando se habla de la independencia de los movimiento, el MU y el MUV, comienzan a entender el porqué de su trayectoria parabólica y cómo el ángulo de inclinación hace que varíe el desplazamiento horizontal. La integración permite que se valoren otros aspectos del ser, que se vean otros comportamientos que en lugares cerrados son difíciles de observar. Esta actividad lúdica es un complemento a la teoría del lanzamiento de proyectiles.

Anexo 3

#### **4.1.3.3 Objetivo.**

- Redescubrir las variables que intervienen en el lanzamiento de proyectiles.
- Integrar la teoría física con eventos cotidianos que fomentan la adquisición del conocimiento sobre principio de independencia.
- Participar en la actividad observando un adecuado comportamiento y aportando ideas y conceptos previos.

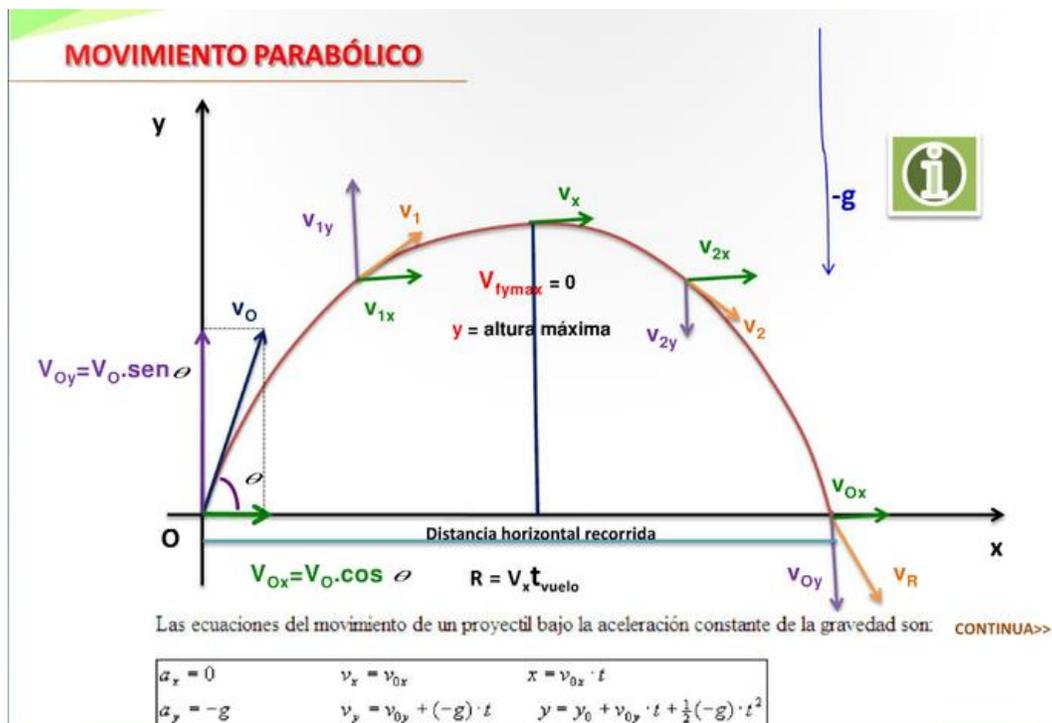
**4.1.3.4 Evaluación y Seguimiento.** Se evalúan diferentes aspectos del ser, saber y saber hacer.

- Participar en la actividad de lanzamiento de proyectiles cumpliendo con un buen comportamiento. Anexo 4

- Tomar los datos de acuerdo a lo que se indica en la tabla y calcular el valor de las variables faltantes.
- Analizar valores obtenidos y conclusiones.
- Redactar informe.

**4.1.3.5 Contenidos.** Los temas que intervienen en la actividad corresponden al movimiento rectilíneo uniforme y al movimiento rectilíneo variado; el lanzamiento con velocidad inicial y ángulo determina la trayectoria parabólica. El principio de independencia de movimientos dice que ambos se cumplen de manera independiente y en el mismo instante de tiempo.

Figura 2. Trayectoria y fórmulas Lanzamiento de proyectiles.



Fuente: <http://go.microsoft.com/fwlink/p/?LinkId=255141>

**4.1.3.6 Responsables.** Profesora Inés Cañón Alfaro docente de Física.

**4.1.3.7 Responsables.** Estudiantes de grado décimo colegio Técnico Simón Bolívar Duitama.

#### **4.1.4 Buscando ideas.**

**4.1.4.1 Descripción.** La actividad es un juego que se organiza para que participe desde uno a dos cursos distribuidos en pequeños grupos de a 5 estudiantes. Todos los grupos reciben instrucciones para iniciar un recorrido por una serie de estaciones las cuales estarán distribuidas por el lugar elegido y en donde encontrarán una pista que deberán solucionar, ya sea de tipo físico motor, de conocimiento o de resolver adivinanzas. Los integrantes de cada grupo tendrán un nombre y deberán cumplir con el recorrido en el menor tiempo posible. En cada estación recibirán un puntaje y un tiempo acumulado del recorrido. Anexo 5

**4.1.4.2 Justificación.** El trabajo de un profesor es cada día más complicado, tener la atención de un grupo de jóvenes, motivarlos con algo que a ellos les interese y que a su vez se cumpla con los objetivos de la educación necesita de un inmenso esfuerzo por su parte, hacer que la lúdica se integre como parte del proceso trayendo consigo la solución de algunos problemas de participación, disciplina y hasta el alcance de objetivos teóricos si se plantea y realiza organizadamente y con fundamentos de lo que queremos lograr.

Buscando ideas es una actividad que no podemos despreciar en nuestro trabajo, de pronto involucra dedicación de tiempo a plantearla pero el resultado será asombroso. ¿A cuál estudiante no le gusta jugar?, todos se sentirán atraídos y emocionados por poder participar y ganar. Si

integrarnos las temáticas durante el juego en cada punto del recorrido obtendremos mayor atención a los contenidos obligatorios de cada asignatura, de todas formas el conocimiento es importante y la forma de transmitirlo con el juego es desafiante y de respeto.

Esta actividad ofrece una opción divertida y de aprendizaje para poner en práctica al final del periodo o en un concurso de conocimientos de física, de manera que los participantes podrán disfrutar, compartir y aprender no solamente conocimientos físicos sino de cultura en general. La ciencia física en la mayoría de momentos es estricta, el conocimiento de leyes, principios y teorías no deja tiempo para la distracción como tal, toda actividad que realiza el ser humano llega a cansar, se vuelve repetitiva y deja de encantar, así sucede con nuestras clase, nos estancamos y poco salimos de la rutina. Por medio de esta actividad se cambia de ambiente, se oxigena la asignatura además de fomentar la salud física y mental.

#### ***4.1.4.3 Objetivos.***

- Realizar un trabajo colaborativo con sus compañeros mediante la respuesta a planteamientos lógicos y físicos.
- Fomentar actitudes de solidaridad y responsabilidad con sus compañeros y a su vez fortalecer la confianza de los niños en sí mismos.
- Manejar de forma controlada las emociones ante dificultades y aciertos que se les presentan en las diferentes estaciones del juego.
- Generar espacios que desarrollen la creatividad, trabajo en equipo y diversión en los integrantes del grupo.

- Promover la actividad física, el trabajo en equipo y el respeto por las actividades dinámicas lúdicas.

**4.1.4.4 Evaluación y seguimiento.** La actividad permite evaluar diferentes aspectos del ser.

- Trabaja en equipo y resuelve las diferentes pruebas.
- Respeto y valora las opiniones y acciones de los demás.
- Maneja las emociones relacionadas con aciertos y dificultades frente al grupo.
- Busca solución a problemas en los lugares adecuados.
- Adquiere conocimientos que le permiten mejorar su capacidad intelectual y académica.

**4.1.4.5 Contenidos.** La actividad en de integración más que de adquisición absoluta de conocimientos. Se pueden trabajar conceptos de dinámica como:

- Fuerza, acción que modifica el estado de reposo o movimiento de un cuerpo.
- Newton, cantidad de fuerza que aplicada a 1kg de masa produce en él una aceleración de  $1\text{ m/s}^2$ ;  $\mathbf{F = m \times a}$
- Inercia, primera ley de Newton, la suma de fuerzas que actúan sobre un cuerpo son iguales a cero.
- Acción y Reacción, tercera ley de Newton, a toda fuerza acción se opone una fuerza reacción igual y de sentido contrario.
- 

**4.1.4.6 Responsables.** Profesoras proyecto.

**4.1.4.7 Beneficiarios.** Estudiantes de grados elegidos no solamente de grados décimo.

La actividad está planteada pero no se ha aplicado en los grupos.

## **Capítulo 5**

### **Conclusiones**

El proyecto presenta una alternativa lúdica a las prácticas didácticas tradicionales para la enseñanza de la física, las actividades planteadas y realizadas en los grupos de décimo dejan notar el interés que presentan los estudiantes por otra forma de ver el conocimiento, no son propiamente laboratorios pero se comportan como tal en cuanto a que se respeta la explicación teórica y que les da herramientas de conocimiento para contestar las preguntas de las guías.

Las actividades lúdicas permiten al estudiante asumir con responsabilidad el proceso de adquisición de conocimientos de la física, mediante la experimentación directa y a través de la lúdica o el juego en el aula de clase. Estas actividades lúdicas se convierten en juegos educativos, les enseñan más que conocimiento, se refuerzan valores, se comparte y se integran en otro ámbito en la clase de física.

Los estudiantes adquieren gusto por las temáticas, logrando en algunos casos motivación por continuar participando y profundizando en los temas. El estudiante siente que hace parte de un proceso y se acerca a conocimiento científico.

El docente debe realizar cambios en sus estrategias metodológicas que redunden en el alcance del objetivo que es mejorar el pensamiento científico de los estudiantes de grado décimo, permite que el bajo interés cambie y se cree otra atmósfera de trabajo que beneficia definitivamente la clase.

El proyecto permite explorar capacidades y habilidades de cada individuo para que se sienta bien consigo mismo y pueda ayudar a su entorno. El proyecto es un transformador de actitudes de unos y otros, es un nuevo camino por explorar en el avance de la didáctica en la enseñanza educativa que no podemos desaprovechar.

Se encuentra que la mayor motivación está cuando se realiza la actividad, el participar, el ser parte de una tarea, el ayudar, se sientes importantes pero se observa un aspecto negativo y es la pereza que siente la mayoría cuando deben terminar el informe escrito y dar resultados.

Cuando se realizan las pruebas escritas hay mayor respuesta en aquellos estudiantes que participaron activamente durante toda la experiencia incluido el análisis de datos, ellos alcanzan un mayor nivel de conocimiento y se cree que alcanzan a mejorar las estructuras cerebrales del pensamiento científico.

## Lista de Referencias

- Ausubel, D. (1983), *Teoría del aprendizaje significativo*. pp (5-8). Recuperado de: [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_si\\_gnificativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_si_gnificativo.pdf).
- Broughton, (1983). *Desarrollo del pensamiento formal en adolescentes*. Recuperado de: <https://terapiaonline.co/psicologia-evolutiva/adolescencia/el-desarrollo-del-pensamiento-en-los-adolescentes/>.
- Carretero, M & Piaget, J. (2014). La teoría de Piaget y la psicología transcultural: La búsqueda de los universales cognitivos. *Infancia y aprendizaje: Journal for the study of Education and Development* Volume 4, Suplemento 2, 1981 Special Sise: Monografía Number 2 pp (187-199) doi:10.1080/02103702.1981.10821910.
- Fernández, S. (2006). Estrategias de Enseñanza para favorecer el Aprendizaje Significativo, Yo me preparo mira. Pp. (12-18). *Revista cognición*, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Inhelder & Piaget, (1985). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*, Ensayo sobre la construcción de estructuras operatorias formales. Ed. Paidós Barcelona, Buenos Aires, pp. (209-217) México. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/212739026/De-La-Logica-Del-Nino-a-La-Logi-Inhelder-B-y-Piaget-J>.
- Jiménez, C. (1999). *Lúdica, creatividad y desarrollo humano*. Centro de documentación virtual en recreación, tiempo libre y ocio. Funlibre. Recuperado de: <http://www.redcreacion.org/documentos/simposio1if/CAJimenez.htm>.

Lapsley, (1990). De las operaciones formales tardías. pp.(62-63). Recuperado de: [http://tesis.ula.ve/postgrado/tde\\_arquivos/17/TDE-2010-08-09T08:15:43Z-252/Publico/VielmaElma\\_parteII.pdf](http://tesis.ula.ve/postgrado/tde_arquivos/17/TDE-2010-08-09T08:15:43Z-252/Publico/VielmaElma_parteII.pdf).

Overton & Byrnes, 1991. *El desarrollo del Pensamiento en los adolescentes*. Recuperado de: <https://terapiaonline.co/psicologia-evolutiva/adolescencia/el-desarrollo-del-pensamiento-en-los-adolescentes/>.

Piaget, J. (1975). *Perspectiva constructivista de Piaget*. Mexico Ed Mc. Graw Hill, pp (287-288). Recuperado de: [http://www.ub.edu/dppsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap\\_05\\_piaget.pdf](http://www.ub.edu/dppsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf)

Pozo & Carretero, (1987). *Infancia y Aprendizaje*, Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿Qué cambia de la enseñanza de las ciencias?. Universidad Autónoma de Madrid. pp (37-39). Recuperado de: <file:///C:/Users/Usuario%20Win10/Downloads/Dialnet-DelPensamientoFormalALasConcepcionesEspontaneas-662329.pdf>.

Sánchez, G. (2010-12-11). *Las Estrategias del Aprendizaje a través del Componente lúdico*. Universidad de Alcalá. Recuperado de: <http://marcoele.com/descargas/11/sanchez-estrategias-ludico.pdf>

Vygotsky, L. (1926). Citado por: Camacho, M. & Jiménez, S. (2013). *Taller de investigación sobre procesos psicológicos asociados a la enseñanza y aprendizaje de matemáticas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: [http://www.academia.edu/5292808/MODELO\\_DE\\_APRENDIZAJE\\_SOCIOCULTURAL\\_DE\\_LEV\\_VYGOTSKY](http://www.academia.edu/5292808/MODELO_DE_APRENDIZAJE_SOCIOCULTURAL_DE_LEV_VYGOTSKY)

Zalamea, E., Paris R. & Rodríguez, J. (1995). Educar Editores. Cualidades del Sonido y Los Instrumentos Sonoros. Física 11, p.p. (42 – 45).

## Anexos

### Anexo 1. Desarrollo del Pensamiento Científico.



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES  
ESPECIALIZACIÓN PEDAGOGÍA DE LA LÚDICA

#### ENCUESTA

OBJETIVO: Conocer la opinión de un grupo de docentes que orientan clase en grado décimo Del Colegio Técnico Simón Bolívar acerca del Desarrollo del Pensamiento Científico en sus estudiantes.

*“El Pensamiento Científico nace del intelecto, es la capacidad de razonar teniendo dos puntos de vista, el propio y el de la ciencia. Tiene por finalidad desarrollar habilidades que el ser humano debe utilizar en su vida para solucionar problemas o incógnitas que se le presentan, mediante el apoyo de la ciencias y su estudio”.*

1. ¿Considera usted que los estudiantes de grado décimo tienen un adecuado desarrollo del pensamiento científico? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---



---

2. ¿Cree que el desarrollo del pensamiento científico ayuda en el proyecto de vida de los estudiantes? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---



---

3. ¿Qué factores cree que influyen en el desarrollo del pensamiento científico?

---



---

4. ¿Considera que la metodología del docente puede afectar el desarrollo del pensamiento científico? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---



---

5. ¿Usted cree que la lúdica podría posibilitar el desarrollo del pensamiento científico en sus estudiantes? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---



---

**OBSERVACIONES.**

## Anexo 2. Guitarreando física. Registro fotográfico



Instrumentos de cuerda con materiales reciclables.

FUENTE: Elaboración propia (2016)



Estudiantes de grado 10-4. Instrumentos de viento y cuerda contruidos por los mismos estudiantes.

FUENTE: Elaboración propia (2016)



Estudiantes grado 10-4. Instrumentos: palo de agua y cítara construidos por estudiantes que presentan bajo interés por la asignatura.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Participación total de estudiantes en actividad de construcción de instrumentos musicales.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Instrumentos de viento y percusión hechos con tarros tubos PVC y caña brava.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Instrumentos de viento, flautas y vuvuzela que posteriormente estos estudiantes enseñaron a construir a estudiantes de grado sexto de la institución.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Estudiantes de grado sexto que recibieron explicación breve sobre el tema de sonido y construyeron vuvuzelas explicadas por compañeros de grado 10.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Participación de estudiantes con necesidades educativas especiales.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**

**Anexo 3. Guía Proyectando ideas.****TEMA: LANZAMIENTO DE PROYECTILES***(Principio de Independencia)*

Nombres \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

“Un cuerpo está sometido a dos movimientos a la vez, uno sobre el eje x (MU) y otro sobre el eje y (MUV), ambos se cumplen en el mismo intervalo de tiempo y cada uno es independiente del otro”, su trayectoria es una parábola por la acción de la fuerza de la gravedad constante que actúa sobre el cuerpo.

MATERIALES: Cronómetro, cinta métrica y balón.

**INSTRUCCIONES.**

- Un estudiante lanza el balón desde uno de los extremos de la cancha de tal forma que caiga en lo posible dentro de ella.
- Otro estudiante mide el tiempo desde que sale el balón hasta que llega al otro lado.
- Dos estudiantes miden la distancia horizontal recorrida por el balón y consignan los datos en una tabla.
- En la tabla se encuentran variables que debe determinar por las fórmulas del MU o del MUV.
- Describa que sucede cuando el ángulo es mayor o menor respecto a las distancias horizontal y vertical.
- ¿Cuál variable es independiente y cuales son dependientes?, realice gráficas respectivas de espacio tiempo y velocidad tiempo.

<b>TIEMPO</b>	<b>DISTANCIA HORIZONTAL</b>	<b>ALTURA MÁXIMA</b>	<b>VELOCIDAD INICIAL</b>	<b>ÁNGULO</b>	<b>POSICIÓN En <math>t = t/4</math></b>
<b>T<sub>1</sub> =</b>	<b>X<sub>1</sub> =</b>				
<b>T<sub>2</sub> =</b>	<b>X<sub>2</sub> =</b>				
<b>T<sub>3</sub> =</b>	<b>X<sub>3</sub> =</b>				

**Análisis de datos.****Conclusiones.**

**Anexo 4. Evidencias (registro fotográfico. Tema: lanzamiento de proyectiles)**

Participación en lanzamiento de proyectiles grado 101 col.Simón Bolívar.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Medición de alcance horizontal máximo.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Balón que cae en el otro extremo de la cancha.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Toma de datos por segunda o tercera vez con iguales condiciones.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Lanzamientos para hallar promedios.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**



Medición distancia horizontal.

FUENTE: **Elaboración propia (2016)**

### **Anexo 5. Guía: Buscando ideas**

- Organizar grupos de 5 estudiantes, cada grupo se coloca un nombre en éste caso nombres de científicos físicos. El grupo compone una porra que deberá cantar durante todo el recorrido. Hay 5 estaciones y en cada una reciben una pista con una tarea que deberán cumplir los 5 integrantes de cada grupo, todos deben llegar y salir al mismo tiempo.
- Todos los integrantes se ubican en la base (inicio), entrada del parque cancha de futbol. Reciben la primera pista, deberán buscar en los árboles del parque posterior y un cuestionario para ir llenando, el cuestionario tiene preguntas sencillas de observación del medio y de temáticas de física, leyes de Newton que deberán indicar en dónde durante el recorrido se están aplicando. Cuando encuentren la pista se acercarán a la estación N° 1 y entregarán la respuesta. Allí además se contabilizará el tiempo y recibirán una nueva.
- La segunda pista que reciben los envía a buscar atrás de las casetas, allí deben pasar por obstáculos de pista de jabón y pintura en la cara, aprenderán una copla relacionada con un concepto de física y la cantarán con ritmo de guabina durante el recorrido hasta estación N° 2.
- El recorrido continúa hasta haber pasado por todas las estaciones y haber cumplido con las tareas y juegos pedidos.
- Finalmente se revisan respuestas y tiempo empleado y se dará un ganador.