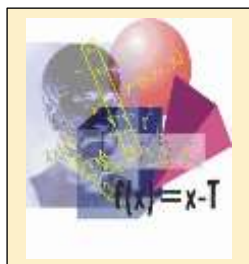


# C.E.D.I.D. GUILLERMO CANO ISAZA.



ÁREA DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS - JORNADA TARDE



“La alegría de ver y entender es el más perfecto don de la Naturaleza”.

ALBERT EINSTEIN

Fundamentos y proyectos del área

Docentes: WILLIAM BEJARANO, ALEJANDRO RINCÓN, JORGE ROJAS, JHON MONTENEGRO, MARTÍN BERMUDEZ Y EDGAR MOYANO ▶ Docentes adscritos al área de Física y matemáticas del C.E.D.I.D. Guillermo cano Isaza ▶ Bogotá, 2016

## Consideraciones generales sobre el currículo de Física y Matemáticas:

La función de las áreas en general consiste en compartir algunos aspectos del currículo, sobre los enfoques pedagógicos, debido a la permanente variación de estos según las épocas y culturas particulares. Por eso es importante que los educadores entiendan, que los programas curriculares son transitorios y por ende, deben trabajarse como hipótesis de trabajo y que por esa razón, son susceptibles de ser modificados, revisados, transformados, replanteados, dinámicos y nunca perennes. Es necesario fundamentar permanentemente las prácticas pedagógicas, mediante, por ejemplo, el intercambio de experiencias en el contexto de los proyectos educativos institucionales, propiciando la creatividad, el trabajo en equipo, la investigación, la innovación, dejando plasmadas las experiencias en informes, documentos y trabajos escritos.

Los docentes que en este año académico hacemos parte del área de Física y matemáticas, hemos emprendido desde la experiencia pedagógica de cada uno, iniciativas desde diferentes didácticas, las estrategias metodológicas que actualmente desarrollamos procurando en todo momento, realizar una eficiente enseñanza de los “conceptos fundantes” de la Física y la matemática, para la población estudiantil de nuestra querida institución.

Es así como el trabajo en **resolución de problemas** ha sido nuestra estrategia de enseñanza, tanto para la física como para la matemática. En esa ruta, hemos implementado una manera de ejercer nuestro trabajo de aula. Se han implementado en este transcurso unos procedimientos de manera gradual en grado de complejidad para la cómoda asimilación y comprensión de los estudiantes. La estructura en resolución de problemas que describimos a continuación, permite organizar nuestro trabajo y el de los estudiantes porque se establece mediante fases de comprensión como también de desarrollo, en donde cada unidad temática, alrededor de la resolución de problemas, permite de manera sistemática ir conformando una estructura del pensamiento físico y matemático de manera adecuada para el nivel escolar.



Docentes del área de Física y matemáticas de la jornada tarde en planeación de actividades académicas y ajuste de los proyectos transversales.

## Fundamentos y proyectos del área

### Los conceptos fundantes para el área de matemáticas:

Desde la teoría de sistemas, por ejemplo, estos procesos específicos o **conceptos fundantes** se refieren al desarrollo del **pensamiento numérico, espacial, métrico, aleatorio y variaciones y, los sistemas numéricos, los geométricos, sistemas de medida, sistemas de datos, sistemas algebraicos y analíticos.**

### Los conceptos fundantes para la física:

Para el desarrollo del pensamiento físico en la resolución de problemas se necesita manejar además de un pensamiento matemático adecuado, **las variables que describen diversos movimientos, orígenes y consecuencias de las interacciones (las fuerzas), las transformaciones energéticas y el proceso experimental.**

### Diferenciación entre clases de problemas:

Es necesario distinguir, en primera instancia, (según lo afirma Kuhn, **La estructura de las Revoluciones Científicas. Cap IV. Ed. Presencia. 1992**), entre enigmas, acertijos, ejercicios y problemas. Un enigma es una categoría de problema que puede servir para poner a prueba el ingenio o la habilidad para resolverlos, en el problema se requiere en su resolución comprometer aspectos cognitivos, mientras que un ejercicio, es un enigma cuya solución es rutinaria para algunas personas.

#### ♦ Las situaciones problémicas:

Tradicionalmente los estudiantes aprenden matemáticas formales y abstractas, descontextualizadas, y luego aplican sus conocimientos a la resolución de problemas presentados en un contexto. Estos problemas de aplicación, por lo general, se dejan para el final de una unidad o de un programa, razón por la cual se omiten o no son relevantes en la estructuración del pensamiento matemático.

Las aplicaciones y los problemas pueden y deben utilizarse como contexto dentro del cual tiene lugar el aprendizaje, no solamente en la fase de aplicación, también en la de exploración

y desarrollo en donde realmente los estudiantes descubren o reinventan las matemáticas.

**En la clase se deben dar situaciones en las que los estudiantes puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos**, poniendo énfasis en los procesos de pensamiento, de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos para manipularlos activando su capacidad mental, de esa manera adquirirá confianza en sí mismo. Sólo de esta manera se podrá preparar a un estudiante para enfrentar los problemas de la ciencia y, posiblemente de la vida diaria.

Una situación problémica puede abarcar más de un problema u obstáculo en el camino que conduzca a solución satisfactoria. Esa situación debe aprovecharse al máximo, para enseñar los conceptos físicos y matemáticos, además de relacionar los adecuados procedimientos de solución, es decir, debe contextualizarse, en la vivencia y expectativas del estudiante, para que tenga significado ese proceso.

#### ♦ ¿Qué es un problema?:

Cuando nos enfrentamos a una **situación en la que predomina la incertidumbre respecto a cómo debemos actuar, de manera que nos veamos obligados a utilizar un tratamiento distinto, a la aplicación de un procedimiento rutinario.**

### Clases de problemas:

- ⇒ **PROBLEMA COTIDIANO:** cuando se considera que incluye aspectos familiares, sociales, o personales.
- ⇒ **PROBLEMA MATEMÁTICO:** cuando hay que realizar un ejercicio rutinario en el cual se utilizan los algoritmos y las aplicaciones de fórmulas.
- ⇒ **PROBLEMA CERRADO:** Es un esquema con enunciado como los textos, las pruebas, las experiencias de aula; no pueden ser modificados. Tienen una solución única y exacta. No toman elementos nuevos solamente lo aprendido anteriormente.
- ⇒ **ACERTIJOS:** Como los juegos lógicos. Estos no involucran condiciones especiales. No se crean modelos.

En La estructura curricular, por ejemplo, en el caso de área de matemáticas y Física, **la resolución de problemas** ha sido el eje

central del trabajo, siendo su objetivo primario y parte integral de la actividad pedagógica. En la jornada tarde del C.E.D.I.D. “Guillermo Cano Isaza”, esta área ha procurado utilizar dicho eje en sus programas para los diferentes grados de 6º a 11º.

### **Las estrategias planeadas son las siguientes:**

- Formulación de problemas matemáticos de diversa clase a partir de situaciones cotidianas o vivenciales de los estudiantes.
- Conformación de una “batería” de problemas interesantes. (Banco de problemas).
- Interpretación de los desarrollos de los resultados ofrecidos por los estudiantes, tomando como referencia el problema original.
- Generalización de soluciones y estrategias, para proponer nuevas situaciones de problemas y determinar las clases de ejercicios de acuerdo a los niveles y/o grados.

### **Sobre la resolución de problemas:**

**Resolver un problema es encontrar un camino en el lugar donde no se conocía antes otro camino.** Es encontrar la forma de salir de una dificultad, de salvar un obstáculo para conseguir lo deseado; seguramente no de forma inmediata. El camino debe ser coherente, en cuanto a que se relacionen adecuadamente los conceptos matemáticos o físicos con las estrategias que alivien la incertidumbre planteada en el problema. Por eso, mediante fases de procedimientos, puede abordarse la resolución de un problema, no necesariamente para dar una solución, sino para emprender un camino satisfactorio lleno de expectativas que no tendrán necesariamente un fin.

Fases que pueden seguirse para abordar la resolución de un problema:

- Comprensión del problema
- Concepción de un plan de trabajo.
- Ejecución del plan.

- Visión retrospectiva o retroalimentación, mediante los registros de clase diarios.

### **La didáctica matemática:**

#### **El trabajo del docente**

El trabajo del docente debe re contextualizar los conocimientos matemáticos que posteriormente van a ser los del alumno. Esto quiere decir, ofrecer respuestas bastante naturales a condiciones particulares pero indispensables para el estudiante, de tal manera que tengan significado. Cada conocimiento debe nacer de la adaptación a una situación específica, pues las probabilidades se crean en la relación con el medio de los estudiantes, que es en donde se aplica la aritmética y el álgebra. Es por esto, que el docente debe simular en su clase las condiciones del entorno del estudiante si quiere que los conocimientos matemáticos sirvan para plantear buenos problemas y para solucionarlos, además deberá también dar a los alumnos los medios para encontrar la significación de esos contenidos con su realidad.

#### **El trabajo del estudiante**

El desarrollo intelectual del estudiante debe ser comparable con una actividad en la cual no solamente la aplicación de los teoremas y definiciones, hacen parte de la estructuración del pensamiento matemático; también la ocupación de problemas, los grados de dificultad, el encontrar buenas preguntas, y las posibles soluciones, congregan la estructura de ese conocimiento.

Una buena actividad por parte del alumno exige que él actúe, formule pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que las intercambie con otros, que reconozca las que están imperantes, que tome las que le sean útiles.

**En el trabajo de aula se deben dar situaciones en las que los estudiantes puedan explorar problemas, plantear preguntas y reflexionar sobre modelos, poniendo énfasis en los procesos de**

pensamiento, de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos para manipularlos activando su capacidad mental; de esa manera adquirirán confianza en sí mismos, y estará en condiciones para enfrentar los problemas de la ciencia y, posiblemente de la vida diaria.

El profesor debe tomarse la tarea (hace parte del diseño de su trabajo), de diseñar actividades que le permitan a los estudiantes adquirir de manera comprensiva los conocimientos básicos necesarios (nuevos conceptos, propiedades, vocabulario), con los cuales van a trabajar, aprender a utilizarlos y combinarlos. Hay fases para el aprendizaje (profesores Van Hiele 1957). Estas fases se pueden resumir en lo siguiente:

- ⇒ Fase 1. **Información:** El docente debe dar a conocer a los estudiantes sobre el campo que van a trabajar, el tipo de problemas que van a plantear, materiales que van a utilizar
- ⇒ Fase 2. **Orientación Dirigida:** Los estudiantes empiezan a explorar, a descubrir, a comprender y a aprender sobre los conceptos, propiedades y figuras en el tema que están estudiando.
- ⇒ Fase 3. **Explicitación:** Los estudiantes intercambian sus experiencias en grupos. Comentan las generalidades que han observado, explican cómo han resuelto alguna actividad.
- ⇒ Fase 4: **Orientación libre:** Aquí se lleva a cabo la solución de problemas que exijan al estudiante utilizar y combinar los conceptos aprendidos en las anteriores fases.
- ⇒ Fase 5. **Integración:** El estudiante debe relacionar los conceptos adquiridos, con otros aprendidos anteriormente; se trata de condensar en un todo lo que ha explorado su pensamiento. El profesor puede orientar este trabajo proporcionando comprensiones globales sin aportar conceptos nuevos, solamente debe ser acumulación, comparación y combinación de hechos que ya conoce. Al terminar esta fase, el estudiante ha establecido una nueva red de relaciones mentales, más amplia que la que poseía, lo que permite un nuevo nivel de razonamiento.



Grupo de estudiantes de grado undécimo en exposiciones de sus trabajos finales de Física en la semana "guillermista"

### ¿Qué debe hacer un buen resolutor de problemas?:

La idea principal que nos proponemos como área, después de todo ese proceso, es que los estudiantes puedan avanzar en el camino de la resolución de los problemas no rutinarios. Esto significa saber:

- **Dibujar y utilizar figuras para las explicaciones.**
- **Interpretar gráficos.**
- **Utilizar notaciones y símbolos adecuados.**
- **Manejar las ecuaciones con propiedad.**
- **Aprovechar otros problemas relacionados para explorar analogías.**
- **Reformular los problemas. Plantearse otros si es necesario.**
- **Hacerse otras preguntas.**
- **Plantearse otras posibilidades de solución.**
- **Introducir otros elementos auxiliares.**
- **Generalizar procesos.**
- **Detectar que la respuesta sea coherente con la pregunta.**
- **Variar el problema para apreciar las implicaciones de las soluciones (modelarlo).**
- **Exponer con seguridad la solución y el proceso de elaboración de su resultado.**

### Significado de los conceptos fundantes a trabajar en el área:

Cada docente posee una apreciación con ciertos matices sobre cada concepto fundante de las matemáticas, y por ello resulta complicado llegar a un acuerdo, máxime cuando las definiciones aún para los altos académicos en la materia no han podido darse por lo complejo de los conceptos. Sin embargo es posible acercarse a algunos puntos de encuentro establezcan trabajo conjunto entre los docentes del área. Por ejemplo, los acercamientos pueden presentarse en las siguientes apreciaciones:

- ◆ **Concepto de número:** depende para lo que se vaya a utilizar. Por ejemplo para hacer secuencias verbales, para asociar elementos de un conjunto, para describir la cantidad de elementos de un conjunto usándolo como cardinal, para medir mediante la descripción de unidades de magnitudes en cualquiera de las tres dimensiones, como códigos, como teclas, como sistema cuando reconoce estructuras, organizaciones y regularidades.
- ◆ **El pensamiento espacial y geométrico:** es el conjunto de representaciones materiales de los procesos mentales en los objetos del espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones.
- ◆ **El pensamiento métrico:** proceso intuitivo que implica la comparación de algo que puede ser más o menos de alguna propiedad específica de las características físicas de las cosas de la naturaleza.
- ◆ **El pensamiento aleatorio:** el manejo adecuado de la incertidumbre, de los procesos caóticos y azarosos de los datos. La contemplación del indeterminismo en las explicaciones a procesos no regulares.
- ◆ **El pensamiento variacional y algebraico:** los comportamientos de los procesos numéricos infinitos, las funciones, las tendencias, las aproximaciones, la proporcionalidad y las representaciones decimales, hacen parte de este concepto fundamental.

### Problemas y material concreto utilizados en la enseñanza de la física y las matemáticas:

Se ha iniciado una recopilación de algunos tipos de acertijos, y problemas para el desarrollo del pensamiento lógico, y otros para el desarrollo del pensamiento espacial. También se ha trabajado en la estructuración del concepto de fracción utilizando material concreto como el **pentominó**, el **tangram**, el **cubo soma** y otras **plantillas circulares**. En geometría se ha trabajado con la técnica del **origami** para la aplicación de conceptos básicos como punto, línea, arista, ángulo, área y perímetro. Se ha implementado la práctica del ajedrez como estrategia para el desarrollo del pensamiento lógico y buen uso del tiempo libre

Es necesario emprender el análisis de situaciones problémicas y resolución de clases de problemas para sistematizar las experiencias docentes, en la conformación de la batería de problemas que sean significativos para la enseñanza de la física y las matemáticas y para el agrado de los estudiantes.

#### OTROS PROYECTOS TRANSVERSALES DEL ÁREA DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

##### El buen uso del tiempo libre:

##### EL CUBO RUBIK COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO Y EL BUEN USO DEL TIEMPO LIBRE



Se ha implementado una estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento lógico mediante el uso de un material concreto, como lo es el cubo Rubik. La resolución del cubo Rubik, ha logrado desarrollar en los estudiantes progresos específicos propios del pensamiento lógico como lo son: secuencialización de procedimientos, reglas, memorización,



inferencia, algoritmación, motricidad, ubicación espacial, traslaciones, permutaciones y demás elementos que hacen parte del desarrollo del pensamiento interpretativo, que es utilizado en todos los ambientes, áreas, dimensiones del ser humano que posibilitan el conocerse e interpretar su vida.



**Grupo de estudiantes en horas de descanso practicando con el cubo Rubik.**

### **CLUB DE AJEDREZ**



**Eliminatorias de ajedrez en el marco de la semana "Guillermista"**

Es iniciativa implementada en el área para promover el buen uso del tiempo libre en nuestros estudiantes, se ha venido llevando a cabo en la jornada de la tarde en horas de descanso. Cada docente del área tiene asignado un día de la semana para promover este juego con gran acogida por estudiantes, especialmente de grados sextos y séptimos. En la jornada "guillermista" se finaliza la temporada de prácticas anuales con el campeonato de la jornada.



**Estudiantes practicando el juego del ajedrez en horas de descanso**

### **JUEGOS DEPORTIVOS INTERCURSOS**

Tradicionalmente y con la participación de los docentes de educación física, el profesor Rubén González, se ha auspiciado la participación de todos los estudiantes con sus respectivos directores de grupo, la inauguración de los juegos intercurros, especialmente en el juego del microfútbol femenino y masculino. A través de comparsas y con el título de los eventos deportivos del momento en el país o en el mundo, "El Mundialito" o la "Copa América", se ha organizado por parte del área esta gran fiesta deportiva, promoviendo el deporte como buena costumbre para el buen uso del tiempo libre.



**Encuentro deportivo entre estudiantes y docentes**



“La alegría de ver y entender es el más perfecto don de la Naturaleza”.

ALBERT  
EINSTEIN

---