

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL
DE GUAYAQUIL UTEG**

**FACULTAD DE EDUCACION A DISTANCIA
Y POSGRADO**

**DIPLOMADO SUPERIOR EN DISEÑO Y EVALUACION
DE MODELOS EDUCATIVOS**

**Elaboración de Técnicas Inter - Activas, para
el Inter - Aprendizaje de las Matemáticas
para el Noveno Año de Educación Básica en el
Liceo Naval "Cmte. Rafael Andrade Lalama"**

DIPLOMANTES:

**Ing. Janina Bermúdez Johnson de Almendáriz
Dra. Angela Intriago Palma de Villac
Tutora: Msc. Dra. Gladys Criollo Pertilla de
Pérez**

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año 2007



UTEG

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA Y POSGRADO

**DIPLOMADO SUPERIOR EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS
EDUCATIVOS**

**ELABORACIÓN DE TÉCNICAS INTER-ACTIVAS, PARA EL
INTER-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL
NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL LICEO
NAVAL “Cmdte, Rafael Andrade Lalama “**

DIPLOMANTES:

Ing. Janina Bermúdez Johnson de Almendáriz

Dra. Angela Intriago Palma de Villao

TUTORA: Msc. Dra. Gladys Criollo Portilla de Pérez

GUAYAQUIL- Ecuador

Año 2007

RESUMEN

De alguna manera y en cierta medida, podríamos comparar el estudio de las ciencias exactas con la preparación que tendríamos que hacer para conseguir una meta en cualquier deporte, como por ejemplo, el ejercicio físico de correr; con este ejemplo podemos comprender mejor nuestro objetivo si se compara nuestro cuerpo con nuestra mente. Supongamos que nos proponemos conseguir un buen tiempo al correr algunos kilómetros, que no es fácil; por lo tanto requiere de mucho esfuerzo, y si no hemos practicado, no vamos a tener sin esto buen resultado porque estamos en mal estado físico para lograrlo; entonces, la única forma de lograrlo es teniendo un debido entrenamiento.

En el estudio de las ciencias exactas -como se conoce a las matemáticas - podemos darnos cuenta que siempre ha sido una ciencia que por su naturaleza de ser exacta ha ocasionado que los alumnos la consideren una materia temible y muy poco divertida, pero esto se debe a la falta de la ejecución de nuevas técnicas y métodos que pueden aplicarse en el estudio de esta ciencia.

Los alumnos, los padres de familia e incluso los profesores de matemáticas están acostumbrados a que esta asignatura es una materia de estudio que conlleva una gran dificultad en el proceso de enseñanza - aprendizaje; esto ha ocasionado que esta ciencia y de hecho, el profesor de la materia, sea considerado como algo tedioso y que causa problemas y dificultades en el alumno.

En la actualidad, lo que nosotros necesitamos obtener son estudiantes que tengan un alto nivel de razonamiento que les permita resolver situaciones de la vida diaria a las que se enfrentan a cada momento, no necesitamos un alumno mecanizado y que solo conozca procesos para llegar a la respuesta exacta de un problema matemático.

Para llegar a este objetivo debemos crear en nuestra hora de clase un ambiente agradable que logre captar la atención del alumnado y que sin darse cuenta el alumno aprenda y logre resolver problemas y ejercicios sin considerar que es una obligación para pasar al año inmediato superior, sino que considere lo que está estudiando como algo que va a aplicar siempre en cada una de las situaciones que en su vida va a enfrentar.

Con el paso de los años, nos podemos dar cuenta que los alumnos aprenden mejor y recuerdan el conocimiento, si aprenden de una manera divertida y esto lo podemos lograr con el uso de técnicas que nos permitan elaborar material didáctico interesante que descarte el criterio de que las matemáticas son sinónimo de complicaciones en su vida estudiantil.

Encontramos que las ciencias que más necesitan de este estudio especial son las ciencias exactas en las que podremos desarrollar el pensamiento lógico y la mejor manera de buscar soluciones a los problemas y no solo ser una secuencia o procedimientos mecanizados sino razonados.

Por todas estas razones hemos creído necesario elaborar material didáctico para los alumnos de noveno año básico del Liceo Naval de Guayaquil, para que de una manera recreativa y divertida puedan aprender las matemáticas, con lo que se logrará erradicar la idea de que las matemáticas son de difícil aprendizaje y que muy pocos estudiantes pueden llegar a tener éxito, pues si bien es cierto es una ciencia exacta también es cierto que todos estamos en capacidad de aprenderla.

Las autoras

DEDICATORIA

El presente trabajo es el resultado del esfuerzo y sacrificio de muchas personas que han estado a mi lado en las diferentes etapas de mi vida y que sin ellos no hubiera sido posible. Por este motivo lo dedico a:

DIOS:

Padre Omnipotente que sin su protección divina no podría seguir superándome.

A mi Padre:

Que aunque no esté a mi lado, luchó toda su vida por apoyarme y darme lo mejor de él y que desde el cielo sigue dándome fuerzas para continuar.

A mi madre:

Por ser la persona más maravillosa de mi vida, porque me ha brindado sus sabios consejos y me ha apoyado en todos mis proyectos.

A mi esposo:

Por el apoyo incondicional, de amor y comprensión que me otorgó durante la realización del presente trabajo.

A mi hija Mary Cristina:

Que con su ternura y amor me impulsa a superarme cada día más.

Janina

DEDICATORIA

A mis familiares en especial, a mi esposo Abel, por haber sido el pilar fundamental para la realización de este trabajo.

ANGELA

AGRADECIMIENTO

Dejamos constancia en el presente proyecto nuestra eterna gratitud a nuestra tutora Msc. Dra. Gladys Criollo Portilla de Pérez, que con sus sabios conocimientos nos ha guiado durante la realización del mismo y que sin su valiosa ayuda no hubiéramos podido culminar.

JANINA Y ANGELA

INTRODUCCIÓN

No son pocos los profesores de Matemática que consideran que las técnicas participativas y juegos no son propios para la enseñanza de su asignatura; menos consideran, que se puedan desarrollar en la educación, porque los alumnos no están en una edad que estas actividades correspondan con sus intereses.

Lo cierto es que en la actualidad, la Matemática, es una asignatura que depara muchas dificultades en el aprendizaje de los alumnos. Esta responsabilidad, en gran medida, se atribuye a la falta de interés y motivación de los alumnos, entre otros factores.

Estas razones se han hecho acompañar del desarrollo de una docencia que se ha caracterizado porque (Rogers, C, 1980) "el maestro es el que tiene el poder, el estudiante el que obedece"; "el maestro es el poseedor del conocimiento, el estudiante el recipiente", "no se puede esperar que el estudiante trabaje satisfactoriamente sin que el maestro lo esté supervisando y chequeando continuamente" y sin considerar el examen "como la forma de medir la cantidad de conocimientos que éste ha recibido".

Razones tuvo Enrique J. Varona (1992) cuando afirmó: "lo que más ha esterilizado la educación es el dogmatismo que pretende ahorrar trabajo al alumno y les da fórmulas en vez de despertar sus estímulos para que sepa llegar a ellos". Es de lamentar que aún subsistan algunas manifestaciones que den signos vitales a estas concepciones y mantengan latente la necesidad del perfeccionamiento constante de nuestros métodos de trabajo en la enseñanza de la Matemática.

Las transformaciones que en este sentido se operen deben favorecer, no solo la asimilación de los conocimientos, sino también aspectos de la esfera volitiva y afectiva de los alumnos, de modo que se fomenten condiciones para contribuir de modo más efectivo al desarrollo de la personalidad. Se trata, sobre todo, de contribuir a despertar el interés por ocuparse de los contenidos matemáticos, crear un ambiente de libertad, seguridad, confianza, responsabilidad individual y colectiva y audacia, en el cual no existen los temores al error y las inhibiciones; capaz de propiciar el trabajo independiente y creativo (Mitjás, A. et al, 1995; González A. 1994; Betancourt J. et al. 1993).

Además se busca fomentar la preparación de los alumnos para la aplicación de los conocimientos matemáticos mediante la sistematización de sus conocimientos, la flexibilidad del pensamiento, la disponibilidad de los conocimientos, el entrenamiento en la realización de estrategias heurísticas generales (trabajo hacia adelante y trabajo hacia atrás).

Con este trabajo se propone una alternativa metodológica que permita la variedad de formas de organización y la flexibilidad en el desarrollo del proceso de aprendizaje, de modo que los alumnos se sientan más comprometidos con su quehacer, y participen más activamente en la clase de Matemática.

La enseñanza de la Matemática en el nivel medio sería muy favorecida por el empleo de métodos más exigentes de la participación activa de los alumnos en particular el uso de juegos y técnicas participativas.

En este trabajo pretendemos aportar un grupo de juegos y técnicas, a modo de alternativas, que pueden ser utilizadas en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Justificación del Problema:

Debido a que el conocimiento científico y tecnológico avanza con pasos acelerados, es necesario que nuestros alumnos logren ser dinámicos, activos, creativos, críticos y con una gran capacidad de razonamiento que le permita resolver situaciones que día a día se la van a ir presentando en su vida y esto lo podemos lograr haciendo que las matemáticas sea una materia de estudio divertida y que capte la atención de nuestros estudiantes.

Es por esta razón que proponemos una serie de técnicas que permitan a los alumnos jugar mientras estudian y sin darse si quiera cuenta van a lograr mantener en su memoria el conocimiento, que tantos problemas le ha traído en el transcurso de su vida estudiantil.

Problema:

La falta de aplicación de técnicas activas en la enseñanza de las matemáticas ha sido una de las causas de que nuestros estudiantes visualicen la materia de una manera complicada, poco motivadora, con un alto grado de dificultad para la mayor cantidad de los alumnos.

C) Objetivos:

Objetivo general.

Redactar un grupo de técnicas interactivas que permitan que los conocimientos matemáticos impartidos a los alumnos de noveno año de la Unidad Educativa Liceo Naval se lo hagan de una manera agradable y divertida, al desarrollar en ellos la creatividad, el pensamiento crítico y el dinamismo.

Objetivos Específicos.-

- Fortalecer los conocimientos adquiridos por nuestros alumnos durante el inter- aprendizaje mediante geniogramas, juegos matemáticos, que permitan al alumno un aprendizaje divertido.
- Crear un ambiente armónico en el aula para romper el paradigma de que la matemática es una materia complicada.

- Desarrollar la creatividad e ingenio, que posee cada estudiante.
- Erradicar el temor hacia el aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

Ideas a defender

- Con la aplicación de técnicas activas en la enseñanza de las matemáticas lograremos que nuestros alumnos se vuelvan más creativos.
- Modificando las formas de impartir las clases, utilizando material didáctico, problemas básicos de razonamiento, se logrará que las matemáticas se conviertan en una asignatura de fácil aprendizaje.
- Al impartir las clases, se pretende que nuestros alumnos sean capaces de encontrar la solución a los problemas por diferentes vías, a fin de lograr que ellos por sí solos planteen, desarrollen y comprueben por medio del razonamiento, sin necesidad de seguir un patrón dado por el maestro, los procesos adecuados para obtener los resultados.
- La aplicación de las técnicas activas permitirán que los alumnos actúen libremente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INVESTIGATIVO

Lo iniciaremos con la elaboración de una encuesta que se la aplicará a los directivos del plantel, a los docentes de diversas áreas, a padres de familia y a los alumnos de noveno año de la Unidad Educativa Liceo Naval.

Una vez realizada la encuesta y tabulados los resultados elaboramos un manual que contenga diversas técnicas que nos permitirán hacer de las matemáticas una materia de fácil estudio.

Aplicaremos a nuestros alumnos, técnicas como son: los geniogramas, adaptaremos algunos juegos como bingos, parchís, monopolio; se utilizarán preguntas referentes a la materia para que el cadete pierda el temor a la materia y lograremos que participe en clase sin necesidad de que se sienta obligado a hacerlo.

La participación activa de los alumnos en la fijación o consolidación de los conocimientos matemáticos, el desarrollo de condiciones favorables para la aplicación de los conocimientos en la resolución de ejercicios con carácter de problemas y la estructuración y ordenamiento de los conocimientos matemáticos en un sistema, son algunos de los problemas que preocupan a los docentes por el aprendizaje de las Matemáticas.

La sistematización de los conocimientos, entendida como la búsqueda y el establecimiento de nexos y relaciones entre ellos, se encuentra estrechamente vinculada al desarrollo de la flexibilidad del pensamiento, conceptualizada como una cualidad de la actividad cognoscitiva de especial significación en la etapa de búsqueda de alternativas para encontrar ideas de solución a problemas.

Sistematización y flexibilidad del pensamiento son elementos que se analizarán para lograr la disponibilidad de los conocimientos matemáticos. Los alumnos no deben constituirse en almacenes de conocimientos amontonados sobre conceptos, procedimientos y proposiciones sin nexos, que luego, por obra y gracia de la actividad del maestro, se entrelazan para darle solución a los problemas. Se trata más bien de integrar conocimientos y formas de trabajo y de pensamiento de la matemática en una disposición conveniente, de agruparlos según las posibilidades de empleo, el valor instrumental, los aspectos comunes y diferentes, con un enfoque carente de rigidez, en armonía y con las condiciones existentes que facilite la búsqueda de medios matemáticos probables a aplicar para resolver un problema dado.

LA SISTEMATIZACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

La fijación o consolidación de conocimientos, hábitos, habilidades y capacidades tienen gran importancia en la asignatura matemática, no solo por su valor práctico, sino también por el carácter sistemático de la materia y por la estructura de la formación matemática escolar, donde cada nuevo contenido se apoya en el anterior.

Los objetivos de la enseñanza de la matemática (instructivos, educativos y del desarrollo del pensamiento) deben ser objeto de fijación. No basta propiciar la solidez de conocimientos sobre conceptos, teoremas o procedimientos; es necesario fijar habilidades tales como definir, construir, calcular, graficar y demostrar, entre otras, formas de trabajo y de pensamiento propias de la matemática como la variación de condiciones (propiedades, relaciones, objetos matemáticos, situaciones), la búsqueda de relaciones, las consideraciones de analogía.

El término "fijación" se emplea aquí en un sentido amplio como sinónimo de consolidación de lo aprendido. El uso está asociado al trabajo por la solidez y durabilidad de los conocimientos; a la estructuración mental en disposición de ser aplicados; a la memorización racional de elementos matemáticos básicos; y al desarrollo y perfeccionamiento de hábitos, habilidades y capacidades matemáticas; al propio tiempo que se contribuye al desarrollo intelectual y a la educación de los alumnos.

Se destacan ciertas formas especiales de fijación del conocimiento con el propósito de hacer un estudio detallado del mismo. Ellas son: la ejercitación, el repaso, la sistematización, la profundización, y la aplicación. En cada caso se ubica en un primer plano algún aspecto importante de la fijación, sin descuidar los restantes. Por esta razón, como se comprenderá más adelante, todas estas formas de la fijación se encuentran estrechamente vinculadas entre sí y su realización con un enfoque de sistema, en el que unas a otras se complementen; esto constituye un indicador de la máxima efectividad de la fijación de los conocimientos.

La sistematización, en el sentido de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática, se comprende como una forma de la fijación cuyo objetivo fundamental es estructurar un sistema de conocimientos mediante comparación de características que destacan lo esencial del saber y el poder adquirido por los alumnos. Su realización está estrechamente vinculada al análisis de propiedades comunes y diferentes, al establecimiento de nexos entre los conocimientos, que eventualmente, pudieran parecer aislados, hasta organizarlos en un sistema.

Los conocimientos matemáticos, en general, se refieren a conceptos; proposiciones (en particular teoremas, fórmulas, propiedades) o procedimientos (ya sean estos algorítmicos o heurísticos). Así es posible referirnos a la sistematización de conceptos, de proposiciones y de procedimientos matemáticos de forma especial o como frecuente mente es el caso, a la sistematización de los conocimientos matemáticos como una integración lógica mente estructurada de estos tres componentes del saber matemático.

La sistematización de los conocimientos es una tarea frecuente de los docentes. Cada vez que se trata un nuevo contenido deberían estar presentes algunos elementos de la sistematización en lo que se refiere al establecimiento de los nexos con el contenido anterior y la conformación de una estructura del nuevo saber con el saber ya adquirido.

La sistematización puede predominar en una o más clases o puede caracterizar momentos del desarrollo de las clases. Nos referiremos, primeramente, a la estructuración metodológica de las clases dedicadas a esta forma de la fijación y más tarde, analizaremos cómo la sistematización penetra en la estructuración del proceso de enseñanza de la Matemática. Las clases de sistematización requieren de una fase de motivación, orientación hacia el objetivo y aseguramiento del nivel de partida.

En general la motivación debe hacer comprender a los alumnos que en la Matemática al igual que en la vida, los hechos están relacionados unos con otros y mientras más comprendamos estas relaciones, nos encontramos en mejores condiciones de interpretar lo que ocurre a nuestro alrededor y podremos dedicarnos a resolver los problemas que se presenten. Los principios heurísticos, búsqueda de relaciones, dependencias y analogías se destacan como aspectos a tener en cuenta para la motivación en las clases de sistematización.

La orientación hacia el objetivo se basa también en la búsqueda de relaciones y dependencias entre conceptos, proposiciones o procedimientos.

No es posible sistematizar los conocimientos que no se poseen. Esto quiere decir que una condición imprescindible para que pueda tener lugar la sistematización es la disponibilidad de los conocimientos que deben ser sistematizados. Con este fin juega un importante papel asegurar el nivel de partida requerido, mediante la reactivación de los conocimientos que sean necesarios. Esta reactivación o repaso debe realizarse con la participación activa de los alumnos y desde puntos de vista diferentes a los ya conocidos, para evitar la monotonía y posible falta de interés que puede producir en ellos "escuchar nuevamente la repetición de lo conocido".

La reactivación puede tener lugar mediante el empleo de diferentes recursos metodológicos, tales como:

- Respuestas a preguntas formuladas por el profesor,* resolución de ejercicios propuestos en la clase o de tarea para la casa (eventualmente empleando hojas de trabajo),
- Organización de competencias, encuentros de conocimientos, ferias del saber u otras variantes entre los alumnos.
- Realización de un estudio individual de los contenidos correspondientes en el texto.
- Indicaciones para consultar el texto durante la clase

Puede resultar conveniente para esta reactivación el uso de formas de organización que propicien el empleo de las técnicas de la dinámica de grupo (técnicas participativas).

Una vez que se ha comprobado la existencia de un nivel de partida adecuado para la sistematización, la actividad del profesor ha de dirigirse a que los alumnos comparen y destaquen características comunes y no comunes; a que los alumnos reconozcan lo esencial y puedan separarlo de lo no esencial; a que logren establecer nexos y relaciones entre el saber adquirido, entrelazar los hechos y encontrar un lugar para ellos en la estructura del saber.

Para distinguir con mayor nitidez los nexos y relaciones entre los conocimientos, es usual que en esta etapa se utilicen diagramas, gráficos, tablas, esquemas u otros medios de enseñanza o recursos didácticos, en función de la visualización y comprensibilidad. En el empleo de estos medios hay que tener en cuenta la participación activa de los alumnos en la estructuración del sistema de conocimientos. No se trata de la presentación terminada del medio correspondiente, el verdadero valor didáctico de su utilización se encuentra en la elaboración independiente por los alumnos ó en trabajo conjunto con el profesor.

Las actividades encaminadas a la sistematización logran su propósito, si los conocimientos de los alumnos quedan organizados en la mente de ellos en dependencia de las propiedades o características consideradas esenciales para establecer los nexos entre ellos; si cada conocimiento ha encontrado su lugar en la estructura del saber, con las condiciones para la fijación de un saber más sólido, el desarrollo de habilidades más generalizadas y para alcanzar mejores resultados en la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos de las matemáticas.

En la literatura didáctica y metodológica se plantean generalmente dos vías para la elaboración de conceptos. Estas son:

- La vía deductiva (o procedimiento teórico) y
- La vía inductiva (o procedimiento empírico)

Otros autores (Ballester, Batista y otros, 1991) plantean como una modificación de la vía inductiva una tercera, la constructiva (o procedimiento operativo) ¿La esencia de la misma? Consiste en "crear" (construir) primeramente representantes del concepto, es decir, objetos particulares, con la dirección del profesor, a partir del planteamiento de exigencias propias de la Matemática o de la experiencia práctica y concluir por generalizar el concepto.

La utilización de cualquiera de estas vías en la enseñanza está en dependencia de varios factores, como la relación objetivo-contenido; el tipo de concepto, el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos en las clases, el tiempo disponible, etc.

De acuerdo a la vía deductiva se procede metodológicamente de la siguiente forma:

- Creación del nivel de partida.
- Motivación y orientación hacia el objetivo.
- Dar la definición o un sistema de características esenciales por el profesor o leerlas en el libro de texto.
- Interpretación de la definición respectivamente del sistema de características esenciales.

Las ventajas de esta vía:

- Es relativamente ahorrativa de tiempo.
- Prepara bien al alumno para la elaboración, de forma independiente, de conceptos tomados de los libros y los prepara para la obtención de conceptos a través de conferencias, exposiciones del profesor.

No obstante, ¿la vía en cuál? desarrolla pobremente las capacidades mentales generales del alumno (comparación, generalización) y tiene que partir de que el alumno esté familiarizado tanto con el concepto como con las características esenciales del mismo.

El procedimiento metodológico de la vía inductiva consiste en:

- Creación del nivel de partida.
- Orientación hacia el objetivo y motivación.
- Selección de las características comunes y no comunes de los diferentes representantes.
- Obtención del conocimiento, es decir, el sistema de características necesarias y suficientes.
- Definición o explicación del concepto.

Entre sus ventajas están:

- Posibilita en gran medida el desarrollo de capacidades mentales generales y el adiestramiento lógico-lingüístico.
- Prepara a los alumnos para que, en adelante, puedan formular independientemente una definición.
- Crea en los alumnos representaciones amplias acerca del concepto antes de su definición.
- Posibilita el proceso de asimilación ya desde la obtención del concepto, debido a que los alumnos pueden, en cierta forma, identificar representantes y no representantes del concepto.

El procedimiento metodológico en la vía constructiva consiste en:

- Motivación y orientación hacia el objetivo.
- Creación (construcción) de uno o algunos representantes del concepto de acuerdo a condiciones generales dadas.
- Generalización de este proceso de creación (construcción). Dada la posibilidad, emplearlo en casos particulares.
- Formulación de una definición.

Las ventajas de esta vía:

- Posee potencialidades como la vía inductiva.
- Posibilita, ya desde la fase de formación del concepto, el trabajo con ejercicios que responden a representantes del concepto.
- Exige una alta labor productiva del pensamiento de los alumnos.

No obstante, esta vía necesita relativamente tiempo. Además es realizable si el correspondiente material de partida así como los contraejemplos están garantizados y también exigen del profesor una buena preparación previa, así como capacidades pedagógicas comunicativas.

La aplicación del proceso de trabajo en un problema en la formación de conceptos (especialmente si se emplea la vía inductiva o constructiva)

Esta propuesta de estructuración metodológica en modo alguno constituye una "camisa de fuerza" a la que debe "mecánicamente" aferrarse una clase, más bien se trata de reflejar una concepción de trabajo basada en la participación consciente y activa de los alumnos en la sistematización de sus conocimientos, en el "descubrimiento" de las relaciones y la "nueva" estructura del saber y poder matemáticos.

f.) Resultados esperados.

El presente trabajo tiene como finalidad que nuestros cadetes de noveno año de educación básica sean alumnos, con una gran capacidad de razonamiento, con criterios propios y capaces de buscar soluciones sin depender de los demás.

El tratamiento de los problemas matemáticos en nuestra institución como una de las situaciones típicas de la enseñanza de la matemática responde, entre otros a los siguientes objetivos:

- Apropiación de la materia matemática (fijación de conceptos, teoremas y procedimientos).
- Desarrollo de capacidades creadoras, en especial la capacitación de los alumnos para la modelación matemática.
- Elevación de la calidad de los conocimientos matemáticos con respecto al parámetro de "aplicabilidad"

Factibilidad

De acuerdo a los estudios realizados podemos ver que nuestro proyecto va a ser de mucha ayuda para nuestros estudiantes, debido a que contamos con el apoyo de todas las personas involucradas en el proceso enseñanza- aprendizaje de nuestra institución debido a que nuestro colegio tiene todos los medios pedagógicos para llevarlo a cabo.

Cuenta con la infraestructura adecuada, con los medios didácticos necesarios para realizar nuestro proyecto; tenemos acceso a Internet, que nos permite hacer uso de la página Web donde podemos elaborar los geniogramas, por lo que creemos que nuestro manual de técnicas y métodos interactivos van a servir de mucho apoyo en el estudio de las matemáticas y así en un futuro ponerlo en práctica no solo con nuestros cadetes de noveno curso, sino con todos los cadetes de la institución.

La introducción de técnicas simples representa una alternativa para la implementación de las estrategias en la escuela, pero no es la única ni está desarrollada en todo su alcance; realmente, este aspecto de la implementación de las estrategias es uno de los campos más fértiles para el trabajo y la investigación muy cerca de la escuela de los maestros.

Como se puede apreciar, hemos tratado de tocar algunos aspectos fundamentales con la esperanza de contribuir a despertar la preocupación por este problema de tanta trascendencia para la enseñanza de la matemática y que tan necesitado está del aporte de las mejores inteligencias de maestros e investigadores. Esperamos haber puesto de manifiesto que, además de la investigación de punta que se realiza en numerosos lugares y que aumenta día a día, nuestro conocimiento teórico sobre el fenómeno de la resolución de problemas en sí mismo, existe un vasto campo menos teórico pero igualmente interesante que tiende un puente entre la teoría elaborada y la realidad del aula, por lo que nos sentiremos satisfechos si al menos algunos de ustedes comienzan a dedicar su interés a este problema.

Durante nuestra labor docente en La Unidad Educativa Liceo Naval pudimos apreciar que nuestros alumnos necesitaban de un aprendizaje progresivo y ascendente. Cada conocimiento aprendido supone el dominio del anterior, pero de una forma motivadora que permita al alumno ver las matemáticas de una manera divertida y atractiva, para lo cual nosotros sugerimos una serie de métodos y técnicas que ayudarán al desarrollo del aprendizaje de las ciencias exactas.

h.) LAS TAREAS GENERALES A REALIZAR

Nombre de tarea	Comienzo rea	Fin real	Trabajo real
Aprobación del diseño del proyecto	sáb 15/07/0	vie 21/07/0	80 hora:
Orientación para elaborar la parte metodologic:	sáb 12/08/0	sáb 12/08/0	0 hora:
Elaboración de la parte metodologica	sáb 12/08/0	vie 01/09/0	120 hora:
Presentación y corrección	sáb 02/09/0	sáb 02/09/0	0 hora:
Corrección de la parte metodologica	dom 03/09/0	vie 08/09/0	40 hora:
Orientación para elaborar la I parte del proyect	sáb 09/09/0	sáb 09/09/0	0 hora:
Elaboración de la I parte del Proyecto	dom 10/09/0	vie 22/09/0	80 hora:
Presentación y correcciones	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Orientación de la elaboración de la parte 2	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Elaboración de la II Parte	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Presentación y corrección de la II parte	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Corrección de la Parte II y elaboración de I II pi	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Presentación , corrección y detalles	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Últimas corecciones	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:
Presentación en Uteg	dom 24/09/0	dom 24/09/0	0 hora:

“

PARTE II
DESARROLLO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. Introducción

La Enseñanza de la Matemática posee una larga historia, desde tiempos remotos se la considera como una asignatura necesaria para la preparación de las nuevas generaciones, básicamente para contribuir al desarrollo del pensamiento. Así es como Platón exigía el conocimiento de la Geometría como requisito para ingresar a la Academia, no porque fueran a utilizar los conocimientos geométricos, sino porque consideraba que la geometría era indispensable para la formación del pensamiento de un filósofo.

En el mismo sentido, algunos historiadores han señalado que los Elementos de Euclides estaban destinados a servir de texto en la preparación de filósofos y que esa es la razón por la cual su organización destaca básicamente la estructura deductiva de la Geometría; según estos autores la elaboración durante cientos de años de manuales escolares al estilo de los Elementos constituye un error no sólo pedagógico, sino histórico.

Esta situación se mantuvo cuando las disciplinas matemáticas formaron parte de las siete artes liberales en la época medieval y continúa en la escuela moderna en la que entre los objetivos de la Matemática aparece en primer lugar el desarrollo del pensamiento lógico.

Dado este objetivo central, se entiende el papel especial que han desempeñado los problemas en la clase de Matemática ya que se comprende la resolución de problemas como una de las actividades básicas del pensamiento. Este peso de la resolución de problemas en la enseñanza de la Matemática puede seguirse hasta los primeros documentos matemáticos que se conservan, ya que algunos autores consideran que los problemas contenidos en las tablillas mesopotámicas y los papiros egipcios son problemas escolares. Esta conclusión se avala a partir del análisis de algunos de esos problemas; en efecto, en ellos aparecen características que difícilmente aparecen en problemas reales, características que lamentablemente perduran aún en los manuales escolares. Un ejemplo de ello lo encontramos en los Papiros del Rhind donde aparecen problemas como el siguiente:

En una casa hay 7 cuartos, en cada cuarto 7 gatos, cada gato come 7 ratones, cada ratón come 7 espigas de trigo y cada espiga tiene 7 granos. ¿Cuántos hay entre casas, cuartos, gatos, ratones, espigas y granos?

La solución de este problema conduce a una suma de potencias de 7, pero como se puede apreciar, no tiene ningún sentido práctico la situación que ahí se plantea, y obviamente, solo tiene como función ejercitar el cálculo, en este caso de esa suma de potencias:

$$7^0+7^1+7^2+7^3+7^4+7^5$$

En todo este período histórico las razones para considerar los problemas dentro de la enseñanza han sido muy semejantes:

- Desarrollar el pensamiento, en particular la capacidad de resolución de problemas.

- Justificar la importancia de la Matemática y del tema que se desarrolla al mostrar su aplicación ante situaciones de la vida o de la técnica.
- Motivar el estudio de un tema sobre la base de presentar problemas que sean capaces de atraer la atención de los alumnos.
- Introducir nuevos contenidos, en particular, aquellos que pueden ilustrarse con ciertos "problemas tipo".
- Fijar algunos procedimientos matemáticos que han sido explicados en el aula, preferentemente, procedimientos de cálculo.

Como puede apreciarse en esta apretada síntesis de razones, el aprender a resolver problemas no ha figurado como una de esas razones durante un largo tiempo. Realmente, hay que decir que la creencia predominante durante siglos fue el que se aprenda a resolver problemas por imitación, es decir, viendo resolver problemas e imitando las actitudes y el proceder del que resuelve.

No puede negarse que esta vía y también la de ensayo y error puede servir a algunas personas para aprender, pero la escuela no está hecha para que algunos aprendan, sino para que todos aprendan y, obviamente, con estos procedimientos no puede lograrse que todos aprendan. Realmente, a lo largo de la historia no ha habido preocupación no sólo por enseñar a resolver problemas, sino, ni siquiera por analizar los procedimientos de resolución. Esta regla general tiene muy pocas excepciones, las más ilustres de las cuales son referencia obligada de cualquier recuento de este tipo: Arquímedes, Pappus, Descartes.

Si bien desde la época del pensamiento clásico griego se encuentran referencias sobre la metodología para resolver problemas, no es hasta principios de este siglo que se encuentran las primeras recomendaciones a los alumnos, los primeros intentos por "enseñar" a resolver problemas. Estos primeros intentos consisten básicamente en una serie de recomendaciones formales que intentan fijar la atención del alumno sobre la pregunta, leer cuidadosamente, encontrar datos, meditar la respuesta. Este tipo de recomendación se hace tan fuerte, que en algunos de nuestros países, se convierten en un esquema formal exigido para resolver problemas y sin ninguna consecuencia sobre el pensamiento. Se trata del esquema: datos, planteo, cálculo, respuesta.

Esta situación es responsable de que el tratamiento de los problemas en la escuela produzca efectos quizás contrarios a los que se espera y que se ilustran muy bien con el resultado obtenido en Suiza al proponer a un grupo de alumnos de cuarto grado, el problema siguiente:

Un pastor tiene 125 ovejas y 5 perros, ¿qué edad tiene el pastor?

Excepto uno que dijo que no se podía hacer, todos los alumnos "resolvieron" el problema. Dentro de estos alumnos se profundizó mediante entrevistas, cuál había sido la estrategia utilizada por una alumna que estaba convencida que había actuado correctamente. La alumna en cuestión "probó todas las posibles operaciones con los datos y escogió la respuesta más racional para ella": $125:5 = 25$ ¡Sí!. Esa sí puede ser la edad del pastor.

Un hito fundamental en la enseñanza de la resolución de problemas lo marca el año 1945 con la publicación de la obra *How to solve it?* de George Polya. Con la publicación de esta obra maduran las ideas de este autor que había venido desarrollándolas durante un cuarto de siglo y en ella, por primera vez se ilustra un camino didáctico hacia la enseñanza de la resolución de problemas.

El camino propuesto por Polya redescubre y desarrolla la Heurística, que se remonta a Pappus, y precisa una serie de estrategias que deben constituir una herramienta fundamental en la enseñanza de la resolución de problemas. No obstante su relevancia y el vacío que viene a llenar este trabajo, sus ideas no comenzaron a tener una influencia generalizada hasta la década de los años 80, una vez que se fijó la atención en la resolución de problemas como una actividad esencial en la enseñanza de la Matemática.

A partir de este momento, algunas de las estrategias básicas propuestas por Polya adquirieron gran popularidad en la investigación de la Matemática Educativa y en algunos textos de Matemática escolar, lo que creó la imagen de que jugaban un papel fundamental en la clase. A pesar de esto la situación real cambió muy poco y los resultados obtenidos en la investigación no fueron tan espectaculares como se esperaba.

Consideradas aisladamente las estrategias de Polya que fueron popularizadas, son realmente fundamentales y funcionan al resolver problemas. Entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- ◆ Analizar lo que se da y lo que se busca.
- ◆ Dibujar una figura.
- ◆ Separar una condición en partes.
- ◆ Considerar casos especiales.
- ◆ Pensar en un problema más simple.
- ◆ Considerar el problema resuelto.

Se impone entonces una reflexión sobre el porqué no transforman radicalmente la situación en la escuela, y la popularidad no llega realmente al salón de clases.

Retomemos en primer lugar un hecho destacado por A. Schönfeld¹ al referirse a las estrategias: son claramente reconocibles por aquellas personas que se han apropiado de ellas y pueden percibir cómo las usan; esto explica el entusiasmo de los matemáticos. No obstante, estas estrategias no son fáciles de enseñar y requieren para ello de preparación especializada en el campo de la Matemática lo que hace que la mayor parte de los maestros (que no poseen la formación de un matemático) no las reconozcan con facilidad y, lo que es más grave aún, no puedan enseñarlas a sus alumnos. Estos hechos constituyen una de las causas fundamentales para explicar la falta de éxito en la introducción de las estrategias de la escuela.

Otro aspecto a considerar es que las estrategias, en principio, se ofrecen a los maestros como una forma de ayuda a sus alumnos; es decir, no se elabora un procedimiento para que los alumnos elaboren estrategias o se apropien de algunas, sino que se utilizan de manera externa, como algo que existe y que el profesor utiliza en apoyo a su trabajo.

Pueden señalarse muchas razones, solo queremos referirnos a una más que desempeña, desde nuestro punto de vista, un papel fundamental y es que por su misma naturaleza las estrategias tienen un carácter heurístico, no algorítmico, porque no se trata de formar patrones de conducta para utilizar una u otra estrategia a partir de ciertas señales, sino de dotar a los alumnos de "herramientas" que pueden utilizar cuando lo consideren necesario, sobre todo cuando no existe un "camino natural" para resolver un problema. Sin embargo, en la escuela es más simple y existe una larga tradición en formar procedimientos algorítmicos, pero no resulta sencillo formar los recursos de pensamiento necesarios para utilizar la heurística como herramienta.

¹ Schoenfeld, Allan (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York. Academic Press.

2.1. FUNDAMENTOS REFERENCIALES.-

Constituyen los fundamentos teóricos, filosóficos, psicológicos, pedagógicos y sociológicos, en los que se sustenta nuestro proyecto, encaminado a formar un cadete de mentalidad crítica, creadora y con sólidos conocimientos científicos, acorde a las exigencias de la época.²

Vivimos un mundo profundamente distinto al que conocimos en nuestra infancia, un mundo en el que la vida económica, política, social, tecnológica y familiar es significativamente diferente; responde a otras leyes, a otras lógicas, a otros espacios, a otras realidades y a otros tiempos. Pensadores agudos y profundos de nuestro tiempo consideran que estamos ante una de las mayores transformaciones estructurales de todos los tiempos.

Drucker (1994) sostiene que estamos ante una divisoria que se presenta cada doscientos años aproximadamente, y mediante la cual la sociedad se reacomoda en sus valores, en sus artes, en sus instituciones claves y en su estructura social y política, divisoria como en su momento lo fueron el resurgimiento y la consolidación de las ciudades (S. XIII), el renacimiento y la reforma protestante (S. XV) o la revolución de independencia norteamericana y la revolución francesa (S. XVIII). Se observará una sociedad del conocimiento que transformará por completo las organizaciones, la vida económica, el estado y la escuela, entre otros y en la que los trabajos fundamentales estarán asociados al conocimiento y a los servicios, frente al predominio que adquirieron los trabajos manuales en la era industrial, y cuyo reto principal será hacer productivos estos trabajos no manuales.

Es por este motivo que en la actualidad necesitamos dar a la sociedad alumnos con un amplio razonamiento, prácticos y críticos que vayan de acuerdo con los avances y exigencias de nuestra sociedad.

² CRIOLLO GLADYS ; METODLOGÍA DE LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA, 2002.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.-

Luego de haber recorrido un largo trecho en la historia de las matemáticas, volveremos a algunos asuntos que dejamos planteados anteriormente o que apenas desarrollamos en aquellos contextos. Nuestra preocupación ahora son los asuntos que tienen que ver con lo que se entiende por matemáticas, su significado, la naturaleza de sus objetos y sus métodos, la forma cómo se desarrolla el conocimiento de las matemáticas. Hay preguntas que emergen: ¿Son las matemáticas un lenguaje? ¿Son una ciencia natural? ¿Dónde y cómo existen los objetos de las matemáticas? ¿Existe la verdad en las matemáticas? ¿Es el mismo tipo de verdades que existe en las ciencias estrictamente físicas? ¿Cuáles son los criterios de verdad para las matemáticas?

Abordaremos ahora varios asuntos de naturaleza filosófica, temas que, de otras maneras y ópticas, fueron considerados por culturas no occidentales; sin embargo, no es nuestro propósito analizar esos aportes y perspectivas diferentes en este proyecto. Somos conscientes de la limitación que esto encierra, pero los alcances de esta intención no nos permiten ir más lejos de la filosofía occidental. Es otra deuda que tendremos que saldar más adelante.

Vamos, entonces, a buscar respuestas en las ideas de intelectuales y matemáticos que en muchos de los casos ya hemos mencionado. La Grecia Antigua será de nuevo otra referencia para nosotros. Un segundo momento que vamos a considerar: los orígenes de la Modernidad, con la presencia del Racionalismo. Seguidamente, iremos al siglo XIX, en donde analizaremos una relación entre matemáticas, filosofía y lógica, cuyo estudio busca dotarnos de algunos elementos para poder entender los planteamientos filosóficos que pretendieron fundamentar las matemáticas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

Una vez establecidos estos estudios, podremos incursionar apropiadamente en las teorías y proyectos más importantes, que hace unos 100 años buscaron responder a los reclamos del nuevo carácter de las matemáticas de nuestro tiempo.

Tanto la historia como la filosofía de las matemáticas que hemos y habremos estudiado nos deberán servir para tener una mejor comprensión de los quehaceres matemáticos, y nutrir una perspectiva que nos permita abordar su enseñanza y aprendizaje de una manera diferente e innovadora.

2.3.- FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA.- Nuestro proyecto asume como fundamento psicológico a la teoría cognitiva/ ecológica contextual, destacando en el aprendizaje como un cambio permanente de los conocimientos en pro de la reorganización de experiencias pasadas por las experiencias nuevas, a través de un proceso de captación de conocimientos, selección y asimilación de nuevos aprendizajes de mayor riqueza y complejidad, lo que implica considerar al alumno como un agente activo a quien se le debe proporcionar las herramientas necesarias para su propio aprendizaje, es decir, que es el alumno quien construye sus nuevos aprendizajes, no el profesor el que proporciona aprendizajes, lo cual no exime de responsabilidades al profesor de proporcionar los estímulos pertinentes de aprendizaje significativo al alumno, siendo el maestro el mediador de los conocimientos.

Según esto el profesor debe actuar como un profesional, reflexivo, y crítico: que le permite desempeñarse de manera inteligente frente a las numerosas contingencias didácticas y educativas que se le presentan en su diaria labor.

Pone énfasis en la interacción entre individuo y ambiente, potenciando la investigación del contexto natural, histórico, geográfico, ecológico, social, económico, familiar, escolar, del aula, etc., en el proceso educativo y en el aprendizaje en particular, es decir, que el alumno aprende con la mediación de padres, educadores, compañeros y la sociedad en su conjunto donde los medios de comunicación desempeñan un rol importante para lo cual el maestro debe tener un enfoque técnico crítico, basado en un currículo abierto y flexible que guíe a un clima de confianza en la intersección alumno – maestro- alumno, con el fin de favorecer el aprendizaje significativo a partir de la experiencia.

Los conocimientos científicos que nos ofrece la psicología son fundamentales para el desarrollo de todo proceso educativo; se afirma que el elemento teórico de la pedagogía esta en conocimientos psicológicos mientras que el accionar en el trabajo educativo depende en gran medida de la Pedagogía, por ello, en la mayoría de los casos se habla de la Psicopedagogía como la conjunción dialéctica del trabajo docente.

2.4. FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA.

La Escuela Histórico-Cultural

El trabajo grupal o dinámica de grupos está basada en los principios del Enfoque Histórico Cultural, representado por el psicólogo L.S. Vigotsky (1984) porque aportó sus concepciones interesante para la génesis del aprendizaje en grupo *la ZONA DE DESARROLLO PROXIM*; según este autor existe una diferencia entre lo que el niño es capaz de realizar por si solo y lo que puede efectuar con la ayuda de los adultos o de otros compañeros.

Los procesos psíquicos iniciales tienen un carácter ínter psicológico, se dan en el plano del sistema de relaciones sociales, de comunicación que el niño establece con otras personas en la relación de una actividad conjunta y posteriormente, estas funciones psíquicas se interiorizan, adquieren un carácter intra psíquico y forman parte de la actividad individual del hombre.

Otros trabajos elaborados por J. Moreno, K. Lewin y C. Rogers hacen referencia y aportan a la teoría de los grupos. J. Moreno en su investigación, desarrolla una terapia social donde intenta reeducar la espontaneidad a partir de la vinculación con la creatividad y el sentirse a gusto en el grupo y esto lo desarrolla a través de psicodramas y sociodramas donde utiliza los grupos de trabajo.

K. Lewin es el fundador de la "dinámica de grupos" en 1947, define al grupo como un sistema de interdependencia entre sus miembros y los elementos del campo (metas, normas, percepción del medio exterior, división de roles, status, etc.). De esta forma el grupo es un conjunto dinámico, cuya naturaleza se ve afectada por los elementos que la componen y a la vez estos elementos son afectados por el grupo.

Rogers que plantea los "grupos de encuentros" menciona que se dan relaciones naturales, immanentes a la naturaleza del hombre.

Los estudios de la escuela de Frankfurt coinciden en considerar el aprendizaje grupal como relevante para la apropiación de nuevos conocimientos, a partir de conocer las formas, normas, conductas y funcionamientos peculiares del trabajo en grupos. En este proceso de adquisición de conocimientos, los alumnos tienen

libertad para expresar sus ideas y defender sus puntos de vista, que se discuten en el seno del grupo.

Con los aportes de la psicología social norteamericana y marxista en el estudio de los grupos humanos y su dinámica de desarrollo, se populariza la utilización del grupo en la enseñanza, dando lugar a la conceptualización de una forma de aprendizaje, el aprendizaje grupal, de amplia repercusión en la práctica educativa latinoamericana.

El trabajo de grupo constituye una forma didáctica de estudio cooperativo que toma en cuenta la autoactividad y la formación de los sentimientos sociales, que reúne a los educandos en grupos reducidos para realizar las tareas asignadas por el docente.

Según el autor Cueto Del A.M, en 1985, implica ubicar al docente y al estudiante como seres sociales, integrantes de grupos, buscar el abordaje y la transformación del conocimiento desde una perspectiva de grupo, valorar la importancia de aprender a interaccionar en grupo y a vincularse con los otros; aceptar que aprender es elaborar el conocimiento, ya que esto no está dado ni acabado ; implica, igualmente, considerar que la interacción y el grupo son medio y fuente de experiencias para el sujeto, que posibilitan el aprendizaje; reconocer la importancia de la comunicación y de la dialéctica en las modificaciones sujeto-grupo.

El trabajo de grupo se plantea como objetivo de logro, de modificaciones complejas, en la conducta y en la personalidad de los miembros; no se limita a aprendizajes cognitivos, sino que implican todos los aspectos de su personalidad.

aprendizajes cognitivos, sino que implican todos los aspectos de su personalidad.

En el proceso de un trabajo de aprendizaje participativo en pequeños grupos de personas, comparten conocimientos, ideas, opiniones, material, recursos, trabajo, etc todo para llegar a un acuerdo común y llegar a decisiones compartidas para dar solución a problemas.

La actitud del aprendizaje en grupo es fortalecida reconociendo las experiencias de los que lo integran así como los conocimientos de su propio contexto y circunstancia de vida; esto es importante porque ofrece contribuciones al proceso de aprendizaje en grupo y su punto de vista puede complementar el de los otros, aunque puede parecer poco útil a primera vista; otro aspecto que se considera es la transparencia por parte de todos los integrantes, ya que requieren tomar decisiones participativas como la base del compromiso y la cooperación constructiva, así como la flexibilidad debe estar abierta a todos para que expresen sus ideas y opiniones.

La inclusión del grupo y su dinámica en la educación, la utilización del trabajo grupal a través de métodos activos o participativos de enseñanza, tiene un determinado valor para el éxito del proceso docente siempre y cuando el aprendizaje grupal requiera la transformación radical del proceso de enseñanza aprendizaje y de las funciones que convencionalmente se asignan a profesores y a estudiantes.

2.4.2 La Escuela Psicogenética de J. Piaget o el punto de vista del sujeto que aprende.

En coherencia con la naturaleza de este trabajo cuya esencia está en lograr un aprendizaje de las matemáticas desde un enfoque constructivista y sociocultural, se ha fundamentado este trabajo en los postulados de Piaget, Bruner y Vygotsky,

entendiendo que las relaciones entre maestro, alumno y saber, responden tanto a un saber matemático escolar como a un saber matemático cotidiano y a las exigencias de otras disciplinas, en la que es necesario un proceso inductivo y de construcción del conocimiento.

En este sentido, Piaget plantea en sus estudios que el desarrollo intelectual está regulado por factores biológicos y de maduración, que permiten formar en el individuo estructuras mentales de conocimiento (Vielma y Salas, 2000).

De esta manera, Piaget explica que el ambiente donde se desarrolla el individuo le proporciona a este una serie de informaciones que este recibe a través de los sentidos y que las transforma en conceptos, los cuales organiza en estructuras mentales, por medio de las cuales percibe o entiende el mundo exterior (Araujo y Chadwick, 1993).

Es así como Piaget postuló que el aprendizaje es parte de un acto inteligente caracterizado por el equilibrio entre dos tendencias extremas como es la asimilación y la acomodación (Vielma y Salas, 2000).

De ahí que el equilibrio se desarrolle a través de la asimilación de elementos del ambiente y de la acomodación de esos elementos por la modificación de los esquemas y estructuras mentales existentes, como resultado de nuevas experiencias (Araujo y Chadwick, 1993).

Ahora bien, en el desarrollo de su teoría, Piaget, si bien es cierto afirmaba que el desarrollo intelectual del individuo se mueve de lo individual a lo social, destaca la importancia del factor social en su proceso de reconstrucción de la realidad, ya que el contenido de la inteligencia proviene de afuera y la organización de esta es sólo consecuencia del lenguaje y los instrumentos simbólicos (Vielma y Salas, 2000).

2.4.3.- Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

2.4.3.- Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

De esta manera la idea que se plantea en este trabajo sobre el aprendizaje de la función afín busca presentar al estudiante, en el nivel de las operaciones formales, un ambiente de aprendizaje que lo lleve a realizar conjeturas e inferencias, a través del intercambio de ideas, para buscar el equilibrio ante una situación desequilibrante que permita la reestructuración de las estructuras cognitivas internas y de esta manera, el aprendizaje cognoscitivas del aprendizaje, destaca la propuesta por David Ausubel y sus colaboradores (D. Ausubel, J. D. Novak y H. Hanesian, Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitiva, México, Trillas, 1983.

La edición norteamericana es de 1978), Por estar centrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se produce en la escuela, en el propio contexto educativo, Ausubel se ocupa de tal proceso a partir de los conceptos previamente formados por el niño en su vida cotidiana. Como se apunta en la siguiente cita: "En la terminología de Vygotsky, dirigíamos que Ausubel desarrolla una teoría de la interiorización o asimilación a través de la instrucción de tal modo que los conceptos verdaderos se constituyen a partir de conceptos previamente formados o descubiertos por el niño en su entorno". (J. I. Pozo, op.cit.pp. 209-210).

Por otro lado el investigador norteamericano destaca la organización del conocimiento en estructuras y en reestructuraciones que se producen por causa de la interacción entre las estructuras ya existentes y la nueva información que asimila la persona. Para que esto suceda, es necesario que exista un proceso de instrucción que presente en forma ordenada la nueva información que va a producir un desequilibrio en las estructuras existentes.

Por la importancia de esta condición, Ausubel comienza la exposición de su teoría con la distinción entre tipos de aprendizaje. Según Ausubel, "ningún interés teórico es más esencial ni más urgente en el estado actual de nuestros conocimientos, que la necesidad de distinguir con toda claridad los principales tipos de aprendizaje" (Op.cit.p.34).¹ Esta importancia lo lleva a diferenciar por un lado el aprendizaje por recepción (o memorístico) del aprendizaje por descubrimiento. Por otro lado, el aprendizaje por repetición del aprendizaje significativo.

Entre los extremos de ambos pares se ubican grados intermedios como también se dan sub-tipos de los tipos principales. De acuerdo con lo dicho, que hay un aprendizaje por recepción y por repetición, a la vez cuando el contenido total de lo que se va a aprender se presenta en forma ya terminada, de modo que el alumno no tiene nada que descubrir por sí mismo. Por ejemplo, aprender el alfabeto, aprender un poema, un teorema, etc. En el caso opuesto, el aprendizaje por recepción y significativo, el material potencialmente significativo es comprendido durante el proceso de internalización. Por ejemplo al comprender relaciones entre conceptos.

En el aprendizaje por descubrimiento el contenido principal de lo que se va a enseñar no se da, sino que debe ser descubierto por el alumno. Solo después que esto sucede, ese contenido puede ser incorporado a la estructura cognoscitiva del alumno y así se hace significativo.

Como sabemos, en su mayoría, los contenidos de estudio se adquieren mediante el aprendizaje por recepción. En cambio, los problemas cotidianos se resuelven por descubrimiento. En situaciones de laboratorio este tipo de aprendizaje comprende el método científico, y en el caso de personas, especialmente dotadas, se pueden crear así conocimientos muy importantes.

Respecto de los aprendizajes principales dice Ausubel: "Desde el punto de vista psicológico el aprendizaje significativo por descubrimiento es obviamente más complejo que el significativo por recepción: involucra una etapa previa de resolución de problemas antes que el significado emerja y sea internalizado. Sin embargo, en términos generales el aprendizaje por recepción, si bien es fundamentalmente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y, especialmente, en sus formas verbales puras más logradas implica un nivel de madurez cognoscitiva".

Siendo así (se refiere al aprendizaje significativo) aunque también a edad temprana los conceptos y las proposiciones se adquieren comúnmente al finalizar de la primera infancia, en la edad preescolar y en los primeros años de la escuela primaria a consecuencia del proceso inductivo de experiencias empíricas y concretas de índoles verbal y no verbal a través de la resolución de los problemas o haciendo descubrimiento autónomos. El niño muy pequeño, por ejemplo, adquiere el concepto de silla abstrayendo los rasgos comunes de ésta a partir de muchos encuentros incidentales con sillas de muchos y diferentes tamaños formas y colores y generalizando luego tales atributos.

El aprendizaje por recepción, por otra parte, aunque también a edad temprana no se convierte en un rasgo sobresaliente del funcionamiento intelectual hasta que el niño madure en lo cognoscitivo lo suficiente como para sin experiencia empírica no concreta ni comprenda conceptos y proposiciones expuestos verbalmente, solo es nocional

(hasta que comprenda, por ejemplo, el significado de democracia o de aceleración basándose en definiciones de diccionario)" (Ausubel, op.cit.pp 36-37).

En definitiva, lo que sucede es que la formación inductiva de conceptos basados en la experiencia de resolución de problemas de naturaleza empírica concreta y no verbal ejemplifica las primeras etapas del procesamiento de la información mientras que la asimilación de conceptos a través de aprendizaje por recepción verbal significativa ejemplifica las etapas posteriores.

2.4.4.-Modelo Pedagógico para la sociedad del siglo XXI La Pedagogía Conceptual.-

La pedagogía conceptual se diferencia del modelo pedagógico tradicional porque se centra en el pasado y también se diferencia del modelo activista, ya que el activismo está centrado en el presente, en el aquí y en el ahora. Tanto el modelo tradicional, como su contestatario, al activismo, fueron concebidos para otras épocas, para tiempos pasados. Son anacrónicos para el siglo XXI, pero gozan de extraordinaria salud y, en el caso del activismo, el constructivismo ha venido a reforzarlo y a mantenerlo en vigencia.

La pedagogía conceptual se caracteriza por tener un fuerte componente científico y filosófico y por reconceptualizar muchos de los conceptos de la pedagogía. Al respecto, nos vamos a valer de algunas proposiciones que Fernando Savater expone en su obra “ El valor de Educar”.

Savater nos dice que: “ la enseñanza presupone optimismo ... que enseñar es siempre enseñar al que no sabe ... y que la principal asignatura que se enseñan los seres humanos unos a otros es en qué consiste ser humano . Que “somos plenamente humanos cuando los demás nos contagian su humanidad a propósito... y con nuestra complicidad... que el amor posibilita y sin duda potencia el aprendizaje, pero no puede sustituirlo”.

Al respecto de cómo y qué conocemos y cómo y qué aprendemos Savater nos dice: “Nuestro maestro no es el mundo, las cosas, los sucesos naturales, ni siquiera ese conjunto de técnicas y rituales que llamamos “cultura”, sino la vinculación intersubjetiva con otras conciencias”... Puede aprenderse mucho sobre lo que nos rodea sin que nadie nos lo enseñe ni directa, ni indirectamente, pero en cambio la llave para entrar en el jardín simbólico de los significados, siempre tenemos que pedírsela a nuestros semejantes.”

Esto que es filosofía: Epistemología, axiología, ética, etc., se conecta perfectamente con las propuestas teóricas de Fayerband, Bachelard, Popper, Jun, Toulmin, Lakatos, Piaget, Ausubel, Vygotsky, Luria, Leontiev, Davidiv, Bruner, Merani, Wallon, Feurstein, Druker, Reich, Tofler, Goleman, Shapiro, Savater, Miguel y Julián de Zubiría, y un sinnúmero de científicos e investigadores.

Estos filósofos científicos y pedagogos ponen especial interés en los conceptos de: Mediación, aprendizaje, zona de desarrollo potencial, carácter evolutivo de la inteligencia y pensamiento, construcción social de la personalidad, importancia del lenguaje como mecanismo del pensamiento, aprendizaje y comunicación, desarrollo moral y ético, etc.

Sobre los propósitos de la educación, la Pedagogía Conceptual, establece que una reflexión es una reflexión sobre el destino del hombre, sobre el puesto que ocupa en la naturaleza, sobre las relaciones entre los seres humanos.

La pedagogía conceptual pone especial énfasis en un propósito fundamental: El desarrollo de la inteligencia humana. Y esto implica el trabajo deliberado, intencional y sistemático – mediación – para ofrecer aprendizajes que estimulen este desarrollo.

2.5.-FUNDAMENTOS SOCIOLÓGICOS.- Nuestro estudio asume como fundamento sociológico, la corriente CRÍTICA, que busca permanentemente el cuestionar el modelo tradicional y desarrollista de la educación, como alternativa conveniente para la consecución de una pedagogía humanística y comprometida con el auténtico desarrollo de nuestros pueblos, potenciando el papel crítico, propósito de los estudiantes y maestros para transformar lo social, en general, en beneficio de una sociedad más justa y equitativa.

Por otra parte, la comunidad educativa debe concebir a la educación como un elemento activo dentro de la práctica social, sin perder de vista las condiciones y exigencias económicas, políticas y sociales que influyen en todo quehacer educativo donde la educación juega un papel importantísimo en el desarrollo o estancamiento socio-cultural de un país. Es decir, la educación tiene la capacidad de impulsar o frenar la creación cultural de todo un pueblo, constituyéndose así la educación como un espacio abierto para pensar y para crear una sociedad más justa y humana con un alto nivel científico y técnico.

La planificación educativa no debe ser concebida sólo en términos cuantitativos; es necesario tomar en cuenta, además, los factores cualitativos que permitan ofrecer a todas las personas iguales oportunidades de formación. La educación ¿entonces? deberá ser una práctica social, útil a la persona que requiere de conocimientos y habilidades que a su vez le permiten integrarse con eficacia al campo de la cultura y el trabajo, convirtiéndose así en una persona que aporte efectivamente al desarrollo social.

La educación que se imparta debe potenciar el desarrollo de valores humanos para que forme al alumno en la práctica del respeto, en el cumplimiento del deber, en el culto de la verdad, y del trabajo honrado. Debe propugnar la innovación y transformación de la sociedad para alcanzar el desarrollo nacional.

Por lo tanto, le toca a la didáctica explicar en forma teórica y regularizar la fundamentación teórica del sistema de procedimientos y métodos que se adecue a la enseñanza problémica. Lo importante no es crear un nuevo sistema de métodos de enseñanza y desechar completamente el anterior, sino tomar los mejores principios y postulados de las viejas teorías a fin de lograr el objetivo propuesto.

El fundamento puede ser la combinación de los principios y postulados anteriores, reinterpretados de acuerdo a las posiciones contemporáneas, desde el punto de vista del avance de la ciencia, la sociedad, la tecnología, el conocimiento en general y el hombre.

2.12.- FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

Debido al paso acelerado de la tecnología la educación no puede quedarse sin avanzar es por esto que se cree necesario que las ciencias que día a día nuestros alumnos estudian vayan a la par con los avances.

Por lo que creímos necesario encontrar nuevos métodos de enseñanza para el correcto estudio de cada una de las ciencias.

2.9 LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA COMO SISTEMA DIDÁCTICO.

Los maestros al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, mantienen desde épocas anteriores el interés por transmitir a los alumnos la forma de desarrollar el pensamiento y la creatividad; desde luego, este tópico ha sido abordado por la Ciencia Pedagógica y en especial por la Didáctica. Estudios que abordan el tema de enseñar a pensar, pueden ser hallados desde la Instrucción de Sócrates, hasta las concepciones pedagógicas de avanzada de

J.A. Comenius, J.J. Rousseau, I. G. Pestalozzi, K.D. Ushinski, J. Dewey, J. A. Caballero, F. Varela, J. Martí, E.J. Varona. El vertiginoso avance de la ciencia, la tecnología ha impuesto a la Pedagogía Contemporánea, exigencias en la materialización de búsqueda de formas activas de enseñanza. El inicio de la década de los 60 resultó decisiva en el empeño. En Estados Unidos se destacaron los trabajos de C.W. Taylor en el experimento de desarrollar programas de enseñanza creativa. Estas experiencias fueron enriquecidas por numerosos especialistas de diferentes nacionalidades, que apoyados en la rica experiencia universal, y auxiliados por los fundamentos históricos, metodológico, etc. concretaron en la práctica escolar, la histórica aspiración de ampliar la concepción de la enseñanza y ofrecer también un espacio a la adquisición de conocimientos en su movimiento y desarrollo.

A partir de entonces se habla de la ENSEÑANZA PROBLÉMICA., entendiéndose como tal, aquella forma de enseñanza donde los alumnos se sitúan sistemáticamente ante problemas, cuya resolución debe realizarse con su activa participación, y en la que el objetivo no es sólo la obtención del resultado, sino además su capacitación para la resolución independiente de problemas en general. La organización problémica de la enseñanza no puede significar, sin embargo, un abandono de la actividad reproductiva de los alumnos en la clase. La inclusión del

enfoque problémico en la didáctica debe verse como una expresión de la dialéctica en el proceso de enseñanza, y por tanto como la independencia recíproca de los momentos productivos y reproductivos del aprendizaje.

La importancia de esta forma de organizar la enseñanza radica en lo siguiente:

- Eleva el grado de actividad mental en la clase.
- Propicia el pensamiento creador de los estudiantes y
- Contribuye al desarrollo de la personalidad de los alumnos.

La actividad mental es aquella característica de la personalidad, que representa el esfuerzo intelectual que conscientemente debe realizar el alumno en la solución, orientada hacia un objetivo, de una tarea docente. El empleo sistemático de la enseñanza problémica posibilita además, como se ha señalado, la adquisición de experiencia en la actividad creadora, con la que el alumno podría asimilar la materia de enseñanza a un nivel superior y gradualmente consolidar su pensamiento creador.

La enseñanza problémica aporta grandemente al desarrollo de la personalidad de los alumnos. Conduce al desenvolvimiento del razonamiento y de importantes operaciones del pensamiento, así como la formación de hábitos y rasgos de conducta, que la convierten en un motor impulsor del desarrollo de la personalidad del alumno. Por lo tanto, la enseñanza problémica constituye una vía potente y eficaz para materializar las aspiraciones que la sociedad le plantea a la escuela contemporánea.

La puesta en práctica de la enseñanza problémica requiere del conocimiento por el profesor, no sólo de los resultados que alcanzará, sino además de las condiciones en que deberá trabajar y éstas son las siguientes: Se necesita más tiempo para la preparación de la clase que al preparar la clase con métodos no problémicos.

- Para desarrollar el mismo contenido, se necesita de más tiempo para la familiarización de los alumnos con ella, que la enseñanza Explicativo-Ilustrativa.
- Cabe anotar que una vez vencidas estas dificultades propias del aprendizaje, el ritmo del trabajo en la clase tiende no sólo a normalizarse, sino incluso a incrementarse.

- Sus ventajas por sobre la enseñanza tradicional no se logran a mediano plazo.

Dado que la enseñanza problémica implica una visión más abarcadora del proceso de enseñanza-aprendizaje, es conveniente describir los rasgos que la diferencian de otras formas de enseñanza.

2.10. SISTEMA CATEGORIAL DE LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA

Dado que el sistema de categorías es la que ayuda a describir más profundamente el objeto de estudio de una ciencia, las categorías de la enseñanza problémica son: La situación Problémica, el problema docente, la tarea problémica, la pregunta problémica y lo problémico.

- **Situación Problémica.-** Es la categoría fundamental de la enseñanza problémica, aquí se refleja la contradicción dialéctica entre lo conocido y lo desconocido, entre el sujeto y el objeto del conocimiento; es la que estimula la actividad cognoscitiva y desencadena todo el proceso de solución del problema. Esta situación se caracteriza porque existe algo nuevo en la actividad intelectual y por la tendencia a que se motive la actividad del sujeto del aprendizaje.
- **Problema Docente.-** Vinculada estrechamente a la categoría situación problémica, se encuentra el problema docente. Si la situación problémica lo desconocido, el problema docente representa lo buscado, es decir, el problema docente, es la propia contradicción asimilada por el sujeto. Se trata sólo de un cambio psicológico del alumno. Es una contradicción lógico-psicológica del proceso de asimilación, lo que determina el sentido de búsqueda mental,

despierta el interés hacia la investigación de la esencia de lo desconocido, y conduce a la asimilación de un concepto nuevo o de un modo nuevo de acción.

La resolución de los problemas docentes requiere, por otra parte, de la organización de tareas y la formulación de preguntas que faciliten la actividad de búsqueda. Particularmente importante para el logro de este objetivo son aquellas tareas y preguntas en cuya base subyace la contradicción que originó el problema.

- **La Tarea Problémica.-** Es una actividad que conduce a encontrar lo buscado a partir de la contradicción que surgió durante la formación de la situación problémica en que se reveló la contradicción.
- **La Pregunta Problémica.-** Es en cambio, un componente estructural de la tarea o una forma de pensamiento productivo que al concretar la contradicción conduce a su solución inmediata, es decir, la pregunta no dispone, como la tarea, de datos iniciales, ni origina una secuencia de actividades a realizar. Ella es un impulsor directo del movimiento del conocimiento.
- **Lo Problémico.-** Como se considera que ello está determinado por el grado de complejidad de las preguntas y tareas y el nivel de habilidades del estudiante para analizar y resolver los problemas de forma independiente.

2.11.- LOS MÉTODOS DE LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA Y LAS VÍAS DE SU ORGANIZACIÓN.

La importancia del método en la enseñanza y en el aprendizaje es evidente, la asignatura en sí es inerte para provocar el aprendizaje; es únicamente una fuerza potencial. Si usted la enseña con un buen método se hace rica, sugestiva y eficaz. Pero la misma materia, si usted la enseña con un mal método, se vuelve árida, aburrida, irritante y sin provecho.

Ello se ha concretado en la teoría de la Enseñanza Problémica mediante la formulación de un sistema de métodos propios, los llamados **MÉTODOS PROBLÉMICOS**. Estos pueden caracterizarse como la serie de acciones y modos de conducta del profesor, especialmente, dirigidos a dar cumplimiento a objetivos generales de la enseñanza que exigen de los estudiantes la asimilación del contenido a niveles productivo y creador y que sirven por tanto para provocar la actividad de búsqueda científica de los alumnos en la clase, sobre la base de la revelación de contradicciones inherentes al proceso de aprendizaje. Los métodos que se presentan a continuación se consideran como problémicos.

2.9.1.-La Exposición Problémica.- Al utilizar la exposición problémica, el profesor busca familiarizar a los alumnos no sólo con la solución de los problemas científico-cognoscitivos formulados en la clase, sino también con la lógica contradictoria de la búsqueda de las soluciones.

El profesor desarrolla en forma de diálogo mental el hilo conductor del razonamiento que conduce a la resolución de los problemas originados en el planteamiento de situaciones problémicas, de manera que los alumnos tomen conciencia de los procedimientos generalizadores de resolución correspondientes.

2.9.2.-El Método de Búsqueda Parcial.- Con el método de Búsqueda Parcial el profesor procura, sobre la base de un enfoque problémico de la enseñanza y la participación activa y consciente de los alumnos en la búsqueda del conocimiento, la asimilación de los elementos de la actividad creadora a través del dominio de algunas etapas de solución independiente de problemas, y del desarrollo de sus habilidades investigativas.

Una de sus manifestaciones más conocidas es la conversación heurística, la cual consiste en el establecimiento de un diálogo entre el profesor y los alumnos sobre la base de una serie de preguntas e impulsos interrelacionados que guían el camino hacia la solución del problema .

2.9.3.- El Método Investigativo.- Mediante el método investigativo el profesor organiza el proceso de aprendizaje problémico de manera que los alumnos deban atravesar independientemente todas o la mayoría de las fases del proceso de investigación. La función del profesor en este caso consiste, fundamentalmente, en el control del proceso de solución, reorientando el trabajo de los alumnos en caso de desvíos. Está claro que es método principal para el dominio de la experiencia de la actividad creadora, pero también es el más exigente para los alumnos. Difícilmente, pueden ser empleado con éxito en la clase si los estudiantes no han sido preparados para un nivel significativo de desarrollo de las habilidades investigativas.

2.13. Fundamentación dirigida a las ciencias exactas.

Debido a la necesidad del hombre de conocer, dominar y sobrevivir en el mundo que le rodea, han surgido las ciencias, y entre ellas la matemática. Los innumerables problemas relacionados con los números, han hecho que la ciencia matemática abarque un campo muy amplio, por ello se ha dividido en diversas ramas y cada una de ellas tienen una cantidad de problemas, pero la fisonomía de las ciencias se adquiere cuando se resuelven ciertos problemas solo así se generalizan y la ciencia se universaliza.

El impacto de las matemáticas en la cultura y en el entorno social, es bien patente se han introducido y forman parte de la vida cotidiana, hasta tal punto que es prácticamente impensable sin ellas. Su utilidad queda patente en las numerosas situaciones y actividades con las que nos enfrentamos diariamente, como comprar, vender, pagar impuestos, estar al día de las noticias, la economía, la interpretación de gráficos, cómo orientarse en un plano de una ciudad o simplemente ver la hora.

Aunque la gente vive en lugares diferentes y pertenezca a culturas distintas, todos vienen a coincidir en una serie de actividades como son: calcular, medir, diseñar, jugar, explicar acontecimientos, localizar lugares.

Las matemáticas, como se puede apreciar, influyen a lo largo de nuestra vida e invaden nuestra cotidianeidad.

En todos los sistemas educativos, las matemáticas ocupan un lugar destacado y central porque contribuyen a la formación integral de la persona: En lo intelectual, cultural, comunicativa, instrumental, lúdica, estética, recreativa, etc. Los profesores procuran presentar las matemáticas como una materia atractiva y práctica, y crear actitudes positivas hacia ellas.

CAPITULO III

CONCLUSIONES

3.- INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto hemos obtenido hasta ahora buenos y aceptables resultados en los concursos a nivel intercolegial, también es cierto que podemos obtener mejores, indicadores debido a que ese gran recurso humanos que son nuestros alumnos pueden aprender mucho más si están practicando constantemente en forma divertida y desarrollando así su pensamiento lógico para la resolución de problemas que se encuentran en la vida diaria. Es por este motivo que realizamos una encuesta a 120 estudiantes del noveno año básico de la Unidad Educativa Liceo Naval de Guayaquil, a 20 profesores y a 5 directivos para hacer un sondeo del conocimiento que tenían acerca de las técnicas relacionadas con los juegos matemáticos que podemos aplicar en nuestro trabajo docente.

Luego de realizar las encuestas realizamos la correspondiente tabulación de los resultados en donde pudimos apreciar que un 57% de los alumnos han tenido problemas en la enseñanza de las matemáticas, y que todos incluidos los que no han tenido complicaciones en el estudio de la materia desean que se la enseñe de una manera más divertida; un 70% de los alumnos nunca han realizado en sus clases de matemáticas juegos matemáticos, y un 53% desea que se los aplicaran debido a que un 97% piensan que mejorarían su nivel de aprendizaje con la introducción de nuevas técnicas interactivas en el estudio de las matemáticas debido a que desean ser explicadas de una manera más divertida y menos tradicionalista, y en muchos casos es por que no practican lo suficiente, y no tienen la debida ayuda en casa y en algunos casos, no les agrada la materia; por este motivo que nos impulsó a tratar de proponer una manera más activa de impartir la materia.

En lo referente a la encuesta realizada a 20 profesores y a 5 directivos de la Unidad Educativa podemos darnos cuenta que están de acuerdo en que la materia debe impartírsele de manera que el alumno se beneficie cada día más de ella debido a que en nuestro perfil liceísta siempre ha sido una de las materias más importantes en las que se han destacado nuestros alumnos.

Porque manifiestan que están de acuerdo a que se realice el presente proyecto que los resultados matemáticos de las encuestas los podemos apreciar en los anexos.

3.1 Elementos necesarios para el éxito del trabajo con los juegos didácticos:

- Delimitación clara y precisa del objetivo que se persigue con el juego.
- Metodología a seguir con el juego en cuestión.
- Instrumentos, materiales y medios que se utilizarán.
- Roles, funciones y responsabilidades de cada participante en el juego.
- Tiempo necesario para desarrollar el juego.
- Reglas que se tendrán en cuenta durante el desarrollo del juego
- Lograr un clima psicológico adecuado durante el desarrollo del juego.
- Papel dirigente del profesor en la organización, desarrollo y evaluación de la actividad.
- Adiestrar a los estudiantes en el arte de escuchar.

A continuación le sugerimos las diez reglas del arte de escuchar que debemos desarrollar en el grupo de estudiantes:

- Escucha ideas, no datos.
- Evalúa el contenido, no la forma.
- Escucha con optimismo.
- No saltes a las conclusiones.
- Toma notas.
- Concéntrate.
- El pensamiento rompe la barrera del sonido.
- Escucha activamente.
- Mantén la mente abierta... contén tus sentimientos.
- Ejercita la mente.

Variantes de los juegos didácticos:

- Mesas redondas.
- Paneles.
- Discusión temática.

3.1.1.- MESA REDONDA.-

OBJETIVO QUE PERSIGUE.- En esta técnica grupal un equipo de expertos, que sostienen puntos de vista divergentes o contradictorios sobre un mismo tema, exponen ante el grupo en forma sucesiva. Se utiliza cuando se desea dar a conocer a una clase o auditorio puntos de vista divergentes o contradictorios sobre un determinado tema o cuestión.

PARTICIPANTES.- Los integrantes de la Mesa Redonda, que pueden ser de 3 a 6 miembros, deben ser elegidos sabiendo que han de sostener posiciones divergentes; han de ser buenos conocedores de la materia y hábiles para exponer y debidamente defender con argumentos sólidos su posición. Utilizable a partir de los 12 ó 13 años.

La mesa redonda para su desarrollo precisa de un coordinador y de los expertos o especialistas. El coordinador conviene que sea siempre o casi siempre el profesor. Los expertos pueden ser alumnos especialmente preparados o especialistas ajenos a la clase.

Funciones del coordinador.-

- Buscar o designar a los expertos y preparar el ambiente físico.
- Asesorar a los expertos, si procede, y realizar las reuniones previas.
- Ser imparcial y objetivo en sus intervenciones, resúmenes y conclusiones.
- A veces deberá desalentar polémicas estériles.
- Presentar a los expertos.

Funciones de los expertos.-

- Prepararse adecuadamente si es que no son especialistas.
- Respetar las reglas del juego de la mesa redonda.

En todas las asignaturas de estudio hay temas que se prestan a interpretaciones opuestas; su mejor exposición a la clase será a través de esta técnica. Es muy importante cuidar el ambiente físico, dispones si la hay de una mesa circular, estrado, etc. Es conveniente que la duración no se extienda más allá de los 50 min. Para permitir luego las preguntas que desee formular el auditorio.

Pasos concretos a seguir en su desarrollo.-

- El coordinador abre la sesión, presenta el tema, el procedimiento a seguir, presenta a los expertos, advierte al auditorio que podrán hacer preguntas al final y ofrecer la palabra al primer expositor.
- Cada expositor tiene unos 10 minutos. El coordinador va cediendo la palabra alternativamente a los expertos divergentes. Si un orador se pasa del tiempo, el coordinador ha de hacérselo notar.
- Una vez finalizadas las exposiciones de todos los expertos, el coordinador hace un breve resumen de las ideas principales de cada uno de ellos y destaca las diferencias más notorias que se hayan planteado. Para ello debe haber tomado nota durante las exposiciones
- Cada experto podrá después aclarar, ampliar, especificar o completar sus argumentos y rebatir los opuestos durante dos minutos. En este paso los expertos pueden dialogar, si lo desean, defendiendo sus puntos de vista.
- El coordinador expone las conclusiones finales que sintetizan los puntos de confluencia que pudieran permitir un acercamiento entre los diversos enfoques y las diferencias que queden en pie después de la discusión.

- Los miembros del auditorio tienen derecho a hacer una pregunta cada uno. No podrán entrar en discusión con la mesa.
- Si procede, el profesor podrá indicar fecha y tipo de evaluación de los aprendizajes. Así mismo podrá dar una visión de comportamiento del aula.

3.1.2.- PANEL.-

OBJETIVOS QUE PERSIGUE.-

Esta técnica grupal consiste en la reunión de varias personas especialistas, o bien informadas, en determinado asunto, tema, o tópico, y que exponen sus saberes o experiencias a la clase de una manera informal, patrocinando "puntos de vista divergentes", pero sin actitud polémica.

Esta técnica tiene por objetivos prioritarios: cultivar y aprovechar en beneficio de la clase intereses particulares de los alumnos, enriquecimiento colectivo a la vez que desarrollo del sentimiento de ser útil al grupo y formación de un espíritu crítico que lleva al criterio propio.

PARTICIPANTES:

Necesita para su desarrollo:

- Un coordinador.
- Los especialistas.
- El resto de la clase.

El coordinador es casi siempre el profesor, pero nada impide que pueda serlo un alumno. Los especialistas pueden ser personas ajenas o alumnos que se preparan o están ya preparados (¿se especializan?) en el tema a exponer.

FUNCIONES DEL COORDINADOR.-

- Coordinar los trabajos de exposición ante la clase.
- Hacer que los objetivos del panel no sean desvirtuados.
- Durante la exposición de los especialistas no debe dar sus puntos de vista.

FUNCIONES DE LOS ESPECIALISTAS.-

- Exponer ante la clase su visión del tema.
- Responder a las preguntas de la clase.

FUNCIONES DEL RESTO DE LA CLASE.-

- Escuchar, tomar notas e interrogar sobre las dudas o desacuerdos.

PREPARACIÓN AMBIENTAL.- Utilizable predominantemente a partir de los 11-12 años. Encerados, paneles o tableros. Una posible disposición del ambiente para el panel.

PASOS CONCRETOS A SEGUIR EN SU DESARROLLO.-

- El coordinador presenta a la clase a los especialistas; justifica la realización del tema e indica las normas a seguir en el desarrollo del tema-panel.
- Seguidamente propone una de las cuestiones del tema para que cada especialista dé su punto de vista sobre ella. El coordinador sintetiza las aportaciones de los especialistas que se convierten en las conclusiones parciales de esa cuestión. En la segunda cuestión sigue el mismo proceso y así sucesivamente.

- Terminadas todas las cuestiones del tema, siguiendo el proceso indicado en el paso segundo, el coordinador pide la cooperación de los demás miembros de la clase. Estos pueden preguntar, solicitar aclaraciones, rebatir argumentos, aportar nuevas experiencias, etc.
- Agotado el paso tercero, el coordinador presenta de una de las conclusiones parciales que son discutidas por toda la clase hasta llegar a las conclusiones finales del panel.
- El profesor dará una visión de conjunto de las conclusiones de la unidad (aprendizajes cognoscitivos) y después de la actuación o comportamiento de los alumnos (aprendizaje afectivo).
- Se puede fijar fecha para la evaluación de los aprendizajes y posteriormente efectuar las indicaciones necesarias para desarrollar otro tema de la asignatura mediante la misma técnica, si procede.

3.1.3 DISCUSIÓN:

OBJETIVOS QUE PERSIGUE.-

Esta técnica tiene por objetivos prioritarios: la comprensión, la crítica, la cooperación y la disciplina democrática.

PARTICIPANTES.-

Necesita para su desarrollo:

- Un coordinador.
- Un secretario.
- El resto de los componentes de la clase.

El coordinador puede ser el profesor, o un alumno designado por el profesor, o un alumno elegido por la clase. El secretario puede ser un alumno designado por el profesor, o elegido por la clase o voluntario.

FUNCIONES DEL COORDINADOR.-

- Preparar y proponer las cuestiones a discutir.
- Procurar que en la discusión participe toda la clase, animando a unos, frenando a otros.
- Reorientar los trabajos cuando caigan en un "punto muerto".
- No permitir que se desvirtúe la discusión y los trabajos.
- Ayudar al secretario a tomar anotaciones.

FUNCIONES DEL SECRETARIO.-

- Anotar en la pizarra o en un papel, depende, los hechos más significativos de la discusión: opiniones, puntos de vista, discordantes, conclusiones, etc.

FUNCIONES DE LOS DEMÁS MIEMBROS DE LA CLASE.-

- Tolerancia con las opiniones de los demás.
- Escuchar.
- Objetividad en lo que cada uno exponga.
- Pensar y someterse a las reglas democráticas antes de hablar.

PREPARACIÓN AMBIENTAL.-

Esta técnica grupal consiste en orientar a la clase para que ella misma realice, en forma de cooperación intelectual, el estudio de una unidad, tema, lección o tópico eminentemente polémico, opinable. Utilizable predominantemente a partir de los 11-12 años.

PASOS CONCRETOS A SEGUIR PARA SU DESARROLLO.-

- El profesor indica: tema de estudio, fuentes (material, personas, bibliografía o de otro tipo) y el plazo de la realización.
- Se determina quién hará de coordinador. En el caso de que el coordinador vaya a ser alumno, las cuestiones del tema para ser discutidas se preparan entre el profesor y el alumno.
- Los alumnos prepararán individualmente o en equipo, dentro del horario de la clase o fuera de éste, el tema. Siempre que hubiere necesidad pueden consultar al profesor.
- El día establecido el coordinador tomando como base el proyecto de cuestiones sobre el tema elaborado en el paso 2 promoverá una discusión en la clase cuestión a cuestión. Las conclusiones a que se vaya llegando son anotadas por toda la clase además del secretario.

- Finalizada la discusión de todas las cuestiones, el profesor da una visión de conjunto de las conclusiones del tema (aprendizajes cognoscitivos) y de la actuación o comportamientos de los alumnos (aprendizajes afectivos). Se fija fecha para la evaluación de aprendizajes, si procede.

3.1.4.- DEBATE DIRIGIDO.-

OBJETIVOS QUE PERSIGUE.-

En esta técnica grupal, un grupo que no pase de 13 miembros, trata un tema en discusión informal con la ayuda activa y estimulante de un director. Es una de las técnicas de más fácil y provechosa aplicación en el aula. Consiste en un intercambio informal de ideas e informaciones sobre un tema, realizado por un grupo bajo la conducción estimulante y dinámica de un director, que se da siempre en la figura del profesor. Los objetivos alcanzables por esta técnica, entre otros, son: estimular el razonamiento, la capacidad de análisis crítico, la intercomunicación, el trabajo colectivo, la compensación y la tolerancia. Ayuda a superar prejuicios e ideas preconcebidas. Amplía el panorama intelectual. Logra integraciones interdisciplinarias.

Participantes

Funciones del director o de los subdirectores.-

- Elegir el tema y preparar las fuentes.
- Preparar las preguntas más adecuadas para estimular y conducir el debate siguiendo un orden lógico y orgánico: una pregunta central y varias subordinadas.
- Controlar los, aproximadamente, 15 minutos destinados por pregunta central.

Preparación Ambiental.-

Para que haya debate y no meras respuestas formales, el tema debe ser cuestionable, posible de diversos enfoques e interpretaciones. El director debe hacer previamente un plan orgánico de preguntas que llevará escritas. Los participantes han de conocer el tema a debate con suficiente antelación como para informarse por sí mismo. El director les habrá facilitado las fuentes.

A una clase se le ha de dividir en grupos de 13 con un subdirector cada uno. Estos han de estar preparados por el profesor.

El debate dirigido puede durar entre 45 y 60 minutos. Pueden utilizarse todo tipo de recursos didácticos. Los participantes no conviene que tomen notas, sí en cambio los subdirectores, o el director o el secretario si es que conviene que tomen notas, si en cambio los subdirectores, o el secretario si es que conviene que lo haga.

PASOS CONCRETOS A SEGUIR EN SU DESARROLLO.-

- El director hace una breve introducción para: encuadrar el tema, dar instrucciones generales y ubicar al grupo mentalmente en el debate.
- Formula la primera pregunta e invita a participar. En el caso de que nadie hable, el director o los subdirectores en su caso, pueden estimular las respuestas por medio del recurso de la "respuesta anticipada" y alternativa que provoque adhesiones.
- Una vez en marcha el debate, el director o subdirectores en su caso, deben dirigir sin ejercer presiones, intimidación o sometimiento. Lo que importa más no es obtener la respuesta que se desea, sino la elaboración mental y las respuestas propias.

- Si el tema lo permite puede hacerse uso de todo tipo de recursos didácticos con carácter de información, ilustración, prueba, sugerencia, motivo de nuevas preguntas.
- El director prestará atención al desarrollo de los contenidos del debate y a las actitudes de los miembros del grupo. Distribuirá el uso de la palabra alentando a los tímidos o remisos. Observará las posibles inhibiciones o dificultades que se presente y, si lo cree conveniente para la marcha del debate, podrá hacer aportaciones.
- El director y los subdirectores mantendrán siempre una actitud cordial, serena y segura que servirá de apoyo a los comportamientos del grupo. Admitirán todas las opiniones, ninguna será rechazada o menospreciada. Su función es la de conducir al grupo hacia ideas correctas y valiosas.
- Antes de dar por terminado el debate, debe llegarse a alguna conclusión, o a un cierto acuerdo sobre todo lo discutido. No debe cortarse el debate sin antes resumir las argumentaciones y extraer lo positivo de los diversos aportes. En colaboración con el grupo el director hará una síntesis, que en ciertos casos, podrá ser anotada por los participantes.
- Si procede, pueden fijarse fechas para la evaluación de los aprendizajes, o temas para nuevos debates.

Los juegos profesionales .-_permiten a los estudiantes de una forma amena y creativa resolver situaciones de la vida real y profesional a través de situaciones artificiales o creadas por el profesor.

Son variantes de los juegos profesionales:

- Estudio de casos.
- La simulación.

3.1.5.- ESTUDIO DE CASOS:

OBJETIVOS QUE PERSIGUE:

Se utiliza para llegar a conclusiones o formular alternativas sobre una situación o problema determinado.

Preparación Ambiental

Para su desarrollo, el educador debe preparar un resumen sobre una situación o problema que tenga que ver con el tema que se trabaja, bajo la forma de un "caso" particular. Ya sea por escrito u oralmente se expone y se trabaja con los participantes o en grupos, si el número de estos es muy amplio. La situación o caso que se presente debe ser trabajado de antemano y con la información necesaria para poder desarrollar la discusión, por lo que se le debe facilitar las fuentes de antemano.

PARTICIPANTES:

- Necesita para su desarrollo:
- Un coordinador.
- Un secretario.
- El resto de los componentes de la clase.

El coordinador puede ser el profesor, o un alumno designado por el profesor, o un alumno elegido por la clase. El secretario puede ser un alumno designado por el profesor, o elegido por la clase o voluntario.

FUNCIONES DEL COORDINADOR:

- Preparar y proponer el "caso" a discutir.
- Procurar que en la discusión participe toda la clase, animando a unos, frenando a otros.
- No permitir que se desvirtúe la discusión del caso.
- Ayudar al secretario a tomar anotaciones.
- Hacer la conclusión final.

FUNCIONES DEL SECRETARIO:

- Anotar en la pizarra o en un papel, depende, los aportes más significativos de la discusión del caso: posibles soluciones o interpretaciones.

FUNCIONES DE LOS DEMÁS MIEMBROS DE LA CLASE:

- Tolerancia con las opiniones de los demás.
- Escuchar.
- Objetividad en lo que cada uno exponga.
- Pensar y someterse a las reglas democráticas antes de hablar.
- Exponer posibles soluciones o interpretaciones del "caso".

PASOS CONCRETOS A SEGUIR PARA SU DESARROLLO:

- El profesor expone en forma de "caso" la situación o tema a discutir.

- Se determina quién hará de coordinador. En el caso de que el coordinador vaya a ser alumno, las cuestiones del tema para ser discutidas se preparan entre el profesor y el alumno.
- Los alumnos prepararán expondrán individualmente sus soluciones o interpretaciones del "caso".
- Las conclusiones o aportes significativos a que se vaya llegando son anotadas por secretario.
- Finalizada la discusión de todas las cuestiones y según las anotaciones se realiza una síntesis ordenando los problemas y las soluciones sugeridas y se analiza su viabilidad.
- El profesor de conjunto con los participantes se llega a elegir las soluciones que crean correctas. Luego se reflexiona sobre la relación del "caso" y "solución" con la vida real.

3.1.6.- SIMULACIÓN:

La simulación es el proceso en el cual se sustituyen las situaciones reales por otras creadas artificialmente, cuyo grado de objetividad varía progresivamente, y de las cuales el estudiante se entrena aprendiendo ciertas acciones, habilidades y hábitos del tema o especialidad en cuestión. De aquí se infiere que la simulación es algo

más que un juego de rol, pues persigue transferir con igual efectividad lo aprendido por los estudiantes, a la realidad.

La simulación ofrece innumerables ventajas, entre ellas tenemos:

- Reduce el tiempo necesario para el aprendizaje de ciertas acciones.
- Elimina distracciones innecesarias.
- Ahorra peligros innecesarios.
- Permite la retroalimentación inmediata.
- Facilita encontrar la solución "óptima" a cada problema planteado.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE:

Se utiliza para crear en los estudiantes incentivos para el aprendizaje, estimular su atención y fomentar motivaciones con el objetivo de darle solución a un determinado problema planteado por el profesor.

Participantes

Funciones del director: Se recomienda que el director sea el profesor.

- Elegir el tema y preparar las fuentes. Además advertirá a los estudiantes de
- los medios y materiales que se utilizarán durante el desarrollo de la
- simulación.
- Preparar las preguntas más adecuadas para estimular y conducir el debate
- siguiendo un orden lógico y orgánico.
- Preparar los medios que se utilizarán para el desarrollo de la actividad.
- Controlar que la mayor cantidad de estudiantes participen en el desarrollo de la actividad.
- Velar porque esta se desarrolle en un tiempo no mayor de 60 min.

FUNCIONES DE LOS DEMÁS MIEMBROS DE LA CLASE:

- Traer los medios que se le hayan solicitado previamente por el profesor o director.
- Tolerancia con las opiniones de los demás y dar sus puntos de vista en la solución del problema.
- Saber escuchar, pensar y someterse a las reglas democráticas antes de hablar.
- Objetividad en lo que cada uno exponga.
- Exponer posibles soluciones al problema planteado y a las preguntas que se le irán haciendo por parte del director o profesor para resolver tareas cada vez más complejas.

Preparación Ambiental

El profesor o director expondrá a los estudiantes las características planteadas, ya sean por medios orales o de otra complejidad. Esta explicación se pueden acompañar con el uso de diversos medios de enseñanza, en el área de salud se pueden utilizar: grabaciones con el sonido del corazón para caracterizar una arritmia, diapositivas de fondo de ojos o de diferentes enfermedades de la piel que permiten entrenar a los estudiantes en el diagnóstico, con medios tridimensionales como los maniqués especialmente preparados para que los estudiantes de medicina hagan reconocimientos específicos, entre otros.

Velará por preparar el ambiente físico necesario para el desarrollo de la actividad.

PASOS CONCRETOS A SEGUIR EN SU DESARROLLO:

1. El profesor hace una breve introducción para: encuadrar el tema, dar instrucciones generales y ubicar al grupo mentalmente en el debate.

- Formula la primera pregunta e invita a participar en la búsqueda de la solución para lo cual debe ponerse en práctica lo aprendido, desarrollar una acción cualquiera o someter a prueba alguna idea diferente a la estudiada en clase.
- A continuación se reiteran los pasos 1 y 2 pero con un nivel mayor de complejidad, de manera que propicie el desarrollo de habilidades más complejas y por tanto elevar el nivel de conocimientos, buscando así nuevas soluciones que demanden un mayor esfuerzo por parte de los estudiantes.
- Luego se establecen las acciones esperadas o deseadas para cada una de las acciones anteriores o para un conjunto de ellas.
- Y por último se transfiere lo aprendido a situaciones de la vida real, con igual eficacia. En este sentido esto se refleja en ahorro de tiempo, se evitan peligros innecesarios y menor esfuerzo psíquico.

3.2.- TÉCNICAS PARTICIPATIVAS Y JUEGOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Las técnicas participativas surgen en América Latina en la llamada década crítica o década perdida, que desde el punto de vista socio-económico e histórico, coincide, en los años ochenta, con la crisis de la deuda externa, con la agudización de las contradicciones económicas de la inflación, de las exigencias del Fondo Monetario Internacional y en el orden social con la agudización de la miseria y el empeoramiento general de las condiciones de vida de los pueblos.

Frente a estas condiciones, el maestro debía convertirse en un activo trabajador social, que apoyara los procesos de organización de la llamada "Educación Popular". Esta constituyó una forma de educación en función de la transformación social, dirigida a los sectores más humildes de la sociedad, puesta en función de sus intereses de clases, y de una educación política no partidaria.

La Educación Popular requería, una fundamentación metodológica basada en el nexo indisoluble entre teoría-práctica, que partiendo de la acción promoviera la reflexión de los participantes, en función de la práctica.

Simultáneamente con estas formas de educación popular, e interactuando con ellas, surgen en la región, variantes de aprendizaje tales como: Aprendizaje Grupal, Cooperativo, Inter-Aprendizaje, Aprendizaje como actividad conjunta del profesor y los alumnos, entre otras; las cuales defienden la concepción de que estimulando la acción entre los miembros del grupo, se pueden obtener influencias positivas en el aprendizaje.

Estas estratégicas en el aprendizaje, a través de una actividad social, han estado vinculadas a las formas de educación no escolarizada, tales como: "Educación Liberadora", "Educación Popular", "Educación de la Comunidad", entre otras. Es en estas formas de educación, donde tienen sus orígenes las técnicas participativas.

Nuestra concepción sobre los nexos entre el desarrollo individual y el colectivo, así como de la relación entre el desarrollo histórico social, la formación de la personalidad y el crecimiento intelectual del individuo, a partir del enfoque histórico cultural de Vigotsky, hacen que tomemos en consideración aspectos significativos de esta forma de concebir la educación; y consideremos, que se pueden aplicar con éxito en la educación escolarizada.

Independientemente del uso que actualmente se hace de las técnicas participativas, no existen aún respuestas claras a una serie de interrogantes, que se derivan de su aplicación, tales como:

- ¿Cuáles son los límites de la participación del profesor y los educandos en la organización y dirección del proceso docente?
- ¿Hasta qué punto puede ser no directivo el profesor, sin que se afecte el proceso de desarrollo del alumno, o la profundización del conocimiento?

Es necesario, por tanto, estar alerta en la proyección, planificación y utilización de estas técnicas, de manera que no se pierda la dirección científica del proceso, los objetivos de la formación de la personalidad y la enseñanza de la Matemática, y la aspiración, no solo a integrar las experiencias de los participantes, sino la búsqueda real de la verdad, en correspondencia con las complejas tareas del desarrollo de la Revolución Científico Técnica contemporánea.

Existen diferentes criterios y caracterizaciones sobre lo que se entiende por técnicas participativas, que fueron analizadas por la profesora Aleida Santos (1995), en su Trabajo Científico Individual: Técnicas de participación ¿Una alternativa para aprender Matemática?. Nos apoyamos en algunas de sus reflexiones para arribar a nuestra caracterización.

Graciela Bustillo y Laura Vargas (1993) han definido las técnicas participativas como ". . . herramientas que están en función de un proceso de formación u organización". Al aclarar el objetivo del uso de estas técnicas señalan las mismas autoras:

"Las técnicas se usan para que la gente participe o para animar o desinhibir o integrar a los participantes; o para hacer más sencillo o comprensible los temas o contenidos que se quieren tratar. "

Si bien se precisan los objetivos de la aplicación de las técnicas participativas, parece imprecisa la determinación de las mismas, al definirse como herramientas de formación u organización.

Según Ojalvo, V. (1995) los métodos y técnicas participativas son ". . . las vías, procedimientos y medios, sistematizados, de organización y desarrollo de la actividad del grupo de estudiantes, sobre la base de concepciones no tradicionales de la enseñanza, con el fin de lograr el aprovechamiento óptimo de sus posibilidades cognoscitivas y efectivas".

Esta definición subraya como condición del método el promover de manera sistematizada la actividad del grupo de estudiantes, esto es, la participación activa de los educandos tanto individual como grupal.

La referencia "*no tradicional*" enfatiza un carácter relativo y es aceptable, sólo si se refiere al rechazo de los aspectos negativos de la pedagogía, que identifican como enseñanza "*tradicional*" el directivismo extremo del profesor, el alumno pasivo y los conocimientos parciales reproductivos, considerando como aspectos deseados, una posición mediadora-facilitadora del profesor del grupo, sin renunciar a su función orientadora de los educandos, y donde los conocimientos son complejos y apropiados en forma productiva.

"Las técnicas participativas son los recursos y procedimientos que, dentro de una metodología dialéctica, permiten repensar la práctica de los participantes para extraer de ella y del desarrollo científico acumulado por la humanidad, hasta nuestros días, todo el conocimiento necesario e indispensable para transformar y recrear nuevas prácticas". (González, N. ; 1995)

Al destacar las técnicas como recursos y procedimientos, la autora se acerca, de modo preciso, al carácter de las mismas como elemento componente de un método.

En nuestro criterio, la consideración consecuente de las técnicas participativas desde la óptica de la Didáctica de la Matemática cubana, nos permite conceptualizarlas como procedimientos y medios de trabajo integrados a formas de organización, desarrollo y participación de los alumnos en el proceso docente educativo, que le permiten, aprovechando al máximo sus potencialidades cognitivas y afectivas, repensar sobre las acciones y operaciones realizadas, alcanzar y consolidar los objetivos propuestos para la educación escolar. Ellas constituyen vías de concreción de los métodos participativos, activos o productivos; obedecen a sus principios generales, y son adecuaciones de los mismos a condiciones concretas.

De ahí su diversidad, su proyección y dinámica específica, en función de los objetivos, de las necesidades, intereses, características de los grupos y especialidades en que se apliquen.

Existe una diversidad de técnicas participativas, así como múltiples variantes o combinaciones de las existentes, cuyo contenido no está asociado específicamente a una asignatura, que deberían formar parte de los "*recursos metodológicos*" de los docentes en la dirección del proceso docente educativo. Los profesores deberían ajustar las técnicas a las condiciones de su grupo o sus posibilidades de dirección del proceso de aprendizaje y, ¿porqué no?, elaborar sus propias técnicas.

Es necesario además, trabajar sistemáticamente en la elaboración de técnicas participativas específicamente vinculadas a la enseñanza de nuestras asignaturas, en particular, la Matemática.

La utilización de los juegos en la enseñanza escolarizada tiene mayor tradición y resulta por todas conocidas. Su mayor aplicación ha sido tradicionalmente en la enseñanza primaria. En nuestro país los trabajos de Dulce María Escalona, Gloria Ruiz de Ugarrío y Elpidio Pérez Somossa nos refieren el valor de los juegos para la enseñanza de la Matemática, en combinación armónica con cuestiones curiosas, problemas divertidos y acertijos para la motivación de los alumnos en el trabajo de vencer los objetivos instructivos y educativos específicos de la esta asignatura.

Los juegos y las técnicas participativas van de la mano con el propósito de estimular la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje.

Existe coincidencia entre el criterio expresado por Fernando Corbalán (1994) con las ideas expresadas por los educadores matemáticos cubanos, antes referidos, cuando éste refirió ". . . conviene señalar que mucho más rentable que la utilización de algún juego es la creación de una atmósfera lúdica en la clase de Matemáticas, para hacer ver que la adquisición de conocimientos es un viaje apasionante de descubrimientos, la entrada en un mundo que se va abriendo conforme avanzamos por él; y presentar la exploración, además, como un reto personal, como algo que concierne a cada uno de los alumnos, a quienes pueden proporcionar las mismas satisfacciones que al mayor de los inventores, al más grande de los científicos, si llega a los resultados por él mismo, aunque sean resultados ya conocidos desde hace largo tiempo. "

Jugar por jugar no es un objetivo en el plano didáctico, para los profesores, debe estar claro que el empleo del juego en la enseñanza, tiene como propósito esencial favorecer, de la forma más amena posible, el cumplimiento de los objetivos instructivos y educativos de la enseñanza.

A partir de nuestra apreciación, en todos los casos, la utilización de juegos o técnicas participativas requiere del cumplimiento de determinados requisitos en cuanto a:

- los objetivos a lograr,
- los contenidos a tratar,
- las características del grupo,
- el trabajo independiente y creativo del alumno a partir de las condiciones generales para la realización de sus acciones
- la reflexión de los alumnos sobre sus acciones y operaciones de aprendizaje y su vínculo con el cumplimiento de los objetivos a lograr.
- dos preguntas básicas deberían guiar la actuación del profesor:
- ¿Qué quiero que aprendan mis alumnos?

- ¿Cómo puedo ayudarlos a que aprendan haciendo y reflexionando?

Hemos insistido en la relación existente entre la aplicación de los juegos y técnicas participativas y la participación activa de los alumnos en el proceso de aprendizaje. Resulta prudente, antes de proceder a presentar las propuestas de nuestras alternativas metodológicas, tratar de esclarecer esta idea.

Entendemos por participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje, a la conjugación armónica de los siguientes elementos en la actuación del alumno:

- su conciencia de la necesidad de plantearse objetivos determinados de aprendizaje, y su participación en la determinación de estos;
- su orientación hacia el logro de este objetivo en las acciones y operaciones que desarrolla, preferiblemente a partir de la aplicación de formas de trabajo y de pensamiento matemáticos (búsqueda de relaciones y dependencias, consideraciones de analogía y variación de condiciones), de procedimientos heurísticos, y/o estrategias cognitivas.
- Existe un estado interno en el alumno (favorecido o creado por la influencia directa o indirecta del profesor) que impulsa el desarrollo de sus acciones y operaciones de aprendizaje, y se originan en la conjugación armónica de las potencialidades del contenido matemático (para el desarrollo del pensamiento y su vinculación con la práctica), con los intereses (sociales, personales, familiares, etc.), las motivaciones y características de los alumnos, y del grupo.

3.3.- Propuestas de alternativas

3.3.1 Equilibrio Nash

Formulado por John Forbes Nash, como un modo de obtener una estrategia óptima para juegos que involucren a dos o más jugadores. Si hay un conjunto de estrategias tal que ningún jugador se beneficia cambiando su estrategia mientras los otros no cambien la suya, entonces ese conjunto de estrategias y las ganancias correspondientes constituyen un equilibrio Nash.

El concepto de equilibrio de Nash apareció por primera vez en su disertación *Non-cooperative games* (1950). John Forbes Nash demostró que las distintas soluciones que habían sido propuestas anteriormente para juegos tienen la propiedad de producir un equilibrio de Nash.

Teorema:

Todo juego no cooperativo, tiene como mínimo un punto de equilibrio en estrategias combinadas denominadas equilibrio Nash.

Estrategia

Cuando un jugador tiene en cuenta las reacciones de otros jugadores para realizar su elección, se dice que el jugador tiene una estrategia. Una estrategia es un plan de acciones completo que se lleva a cabo cuando se juega el juego. Se explicita antes de que comience el juego, y prescribe cada decisión que los agentes deben tomar durante el transcurso del juego, dada la información disponible para el agente. La estrategia puede incluir movimientos aleatorios.

A cada conjunto de estrategias denominado con frecuencia combinación de estrategias, que es una por jugador, se le asocia una salida del juego, caracterizada por las ganancias expresadas en forma de números que le toca a cada uno.

Entre estas salidas puede haber unas más "interesantes" que otras, por ejemplo las que "reportan más". Sin embargo, como regla general, la mayoría de las salidas, si no la totalidad, no son comparables entre ellas en el sentido que el paso de una a otra se traduce en un aumento de ganancias para unos y una baja para otros. No se puede pues aplicar el criterio de Pareto y, con mayor razón, no se puede decir que una de ellas es "superior" a todas las otras, según este criterio, salvo un caso muy particular.

Frente a la ausencia de una clasificación de las salidas que logre la unanimidad de los participantes, los teóricos de juegos adoptan un punto de vista más limitado, que se puede calificar de "local" en el sentido de estudiar separadamente cada una de las salidas y las combinaciones de estrategias de las cuales ellas son el resultado; se le acuerda un estatuto privilegiado a las que son de "equilibrio", esto es a las que los individuos, tomados uno a uno no tienen interés en desechar -es típico de una situación en la que "nada se mueve"-. Porque el matemático John Nash estableció un importante resultado en 1950 sobre la existencia de situaciones de este tipo, se habla entonces de la existencia de equilibrios de Nash.

Así, por definición, se dice de una combinación de estrategias (una por jugador) que está en equilibrio de Nash si ningún jugador puede aumentar sus ganancias por un cambio unilateral de estrategia. Con frecuencia se identifica, por abuso del lenguaje y sin que ello tenga consecuencias, un equilibrio de Nash con la salida que le corresponde.

En la definición del equilibrio Nash el adjetivo "unilateral" ocupa un lugar esencial, en tanto ello traduce el carácter no cooperativo de las elecciones individuales (el "cada cual para sí mismo"). Así es bastante posible que en un equilibrio de Nash la situación se pueda mejorar para todos por medio de un

cambio simultáneo de estrategia por parte de varios jugadores. Volveremos sobre este importante punto cuando nos referimos a la eficiencia del equilibrio de Nash.

Dejando a un lado todo lo teórico de los juegos, nos vamos a centrar en un ejemplo clásico.

La guerra de sexos. Tomemos dos personas: un chico y una chica. Cada uno de ellos puede elegir entre dos opciones; o bien van al fútbol o bien a la discoteca. Supongamos que el orden de preferencias del chico es:

1. Que los dos vayan al fútbol.
2. Que los dos vayan a la discoteca.
3. Que él vaya al fútbol y ella a la discoteca.
4. Que ella vaya al fútbol y él a la discoteca.

Por otra parte, las preferencias de la chica son un poco distintas:

1. Que los dos vayan a la discoteca.
2. Que los dos vayan al fútbol.
3. Que él vaya al fútbol y ella a la discoteca.
4. Que ella vaya al fútbol y él a la discoteca.

Como podemos observar, se trata de una situación de conflicto o juego en el que intervienen 2 jugadores y en el que cada jugador tiene dos estrategias: ir al fútbol o ir a la discoteca. Representamos los datos del problema en un cuadro:

Fútbol Discoteca

ÉL Fútbol 1 \ 2 3 \ 3

Discoteca 4 \ 4 2 \ 1

Importancia y límites del equilibrio Nash.-

El equilibrio de Nash ocupa un lugar central en la teoría de juegos; constituye de alguna manera una condición mínima de racionalidad individual ya que, si una combinación de estrategias no es un equilibrio de Nash, existe al menos un jugador que puede aumentar sus ganancias cambiando de estrategia, y en consecuencia, ésta se puede considerar difícilmente como una "solución" del modelo en la medida en que el jugador interesado en cambiar descarta su elección, después de conocer la de los otros.

Ahora, el recíproco de esta proposición no es generalmente verdad: si un juego admite un equilibrio de Nash no existe una razón a priori para que éste aparezca como la "solución" evidente, que se impone a los ojos de todos los jugadores. Ello al menos por una razón: con frecuencia los juegos admiten varios equilibrios de Nash, como se constata en el ejemplo de dos que han diseñado normas diferentes de emisión para la televisión. En efecto, la pareja de estrategias:

(A adopta la norma A, B adopta la norma A)

Es un equilibrio de Nash del modelo en tanto A evidentemente no tiene interés de cambiar de estrategia habida cuenta la elección de B; este tampoco ya que la coexistencia de dos normas diferentes es el caso más desfavorable para las dos empresas.

Ahora, la pareja de estrategias:

(A adopta la norma B, B adopta la norma B)

Es de igual manera un equilibrio de Nash, como se puede verificar de manera inmediata. Ninguno de estos dos equilibrios aparece como una solución evidente porque A prefiere la primera ya que impone su norma y B la segunda, por iguala motivo. Se deduce la posibilidad de que cada uno escoja producir según su propia norma, pensando que el otro lo seguirá, con el resultado de una salida que no es de equilibrio, pues es mala para todos. Se encuentra la cuestión central para el microeconomista, la coordinación, propuesta en el marco de juegos, pero igualmente no resuelta por éste mismo marco.

Equilibrio Nash ante condiciones restrictivas.

El problema de la multiplicidad de equilibrios de Nash, en un juego dado, es indudablemente la principal fuente de preocupación para los teóricos de los juegos, que han buscado su solución considerando, por ejemplo, que ciertas elecciones no son completamente "razonables" o "creíbles". De tal manera, si retomamos nuestro ejemplo, pero con un orden preestablecido en los golpes (digamos, A "juega" primero y B después), entonces nos encontramos en presencia de los dos mismos equilibrios, pero ahora uno de ellos es poco "creíble", el que A y B adopten la norma de B. En efecto, no se ve por que A tomaría tal decisión ya que tomó la delantera; es cierto que B puede esgrimir una amenaza: "pase lo que pase, produciré con mi propia norma" y que, si tal es el caso A tendría interés en producir según la norma B por ello hay un equilibrio. Pero, será que A tomará en serio la amenaza de B?

Se puede dudar porque, si A decide producir según su propia norma sería suicida por parte de B poner en ejecución su amenaza, lo que provocaría la ruina de A, pero también la suya. Sabiendo eso, A actuará de distinta manera. En consecuencia, existen un de los equilibrios de Nash que se impone como solución:

(A produce según la norma A, B según la norma A).

Se dice de tal solución, en donde el orden de los golpes estipulado con antelación juega un papel importante, que es un equilibrio perfecto; esta solución comporta elementos de los equilibrios de Nash, haciendo intervenir elementos suplementarios.

Notemos, además, que la hipótesis de información completa juega un papel esencial; A debe estar "seguro" que B actuará como se previó ya que, si existe el más mínimo riesgo de que no fuera así y que B cumple con su amenaza, entonces la decisión no es tan evidente. Por ello el interés de B de forjarse una reputación del tipo que "no cede jamás"; no obstante, hay que entrever por ello opciones sucesivas y, en consecuencia, juegos repetidos, como lo veremos mas adelante.

En el caso donde se presenten varios equilibrios con decisiones simultáneas, donde ninguna de ellas sea superior a la otra según el criterio de Pareto, ciertos teóricos de los juegos han propuesto la siguiente solución: los participantes se ponen de acuerdo para la selección a la suerte de uno de los equilibrios, lo cual se evita la indeterminación y se elude también la realización de salidas "peores", como aquella de cada uno producir según su propia norma.

Esta solución, que es todavía un equilibrio de Nash, se denomina un equilibrio correlacionado. Notemos que esta solución supone una cierta forma de colaboración, que es el acuerdo previo sobre el principio de tirar a la suerte los equilibrios y sobre el procedimiento de azar empleado hay que darle la misma probabilidad a todos los equilibrios o hay que atribuirles probabilidades diferentes?

A pesar de existir un cierto acuerdo sobre el procedimiento a emplear, de todas maneras se está en presencia de una solución no cooperativa, en el sentido en que nadie tiene interés en apartarse unilateralmente, porque la salida retenida es un equilibrio de Nash.

Equilibrio Nash y óptimo.

Otro de los límites esenciales del equilibrio de Nash en tanto "solución" de un juego, reside en el hecho que tal equilibrio es con frecuencia sub. Óptimo, en el sentido de Pareto. Ya hemos constatado con el equilibrio de Cournot -denominado de Cournot-Nash por los microeconomistas-, donde la filosofía del "cada uno para sí mismo" conduce a una salida en la cual los beneficios son menores que si hubiera acuerdo entre los dúo polistas. Sin embargo, tal acuerdo no es de equilibrio en la medida en que cada cual tiene interés de no respetarlo si el otro lo respeta.

Este tipo de situación es muy corriente: pensemos en el agricultor que enfrenta cuotas de producción que le son impuestas a él y a todos los agricultores con el fin de evitar el desplome de precios y que, además, busca sobrepasarlas para beneficiarse de los precios favorables originados en la existencia misma de estas cuotas; pensemos también en los bienes colectivos infraestructuras, ambiente y condiciones de vida que todo el mundo desea aprovechar, pero escapando a su financiación, en el caso de existir una cotización voluntaria. Es el mismo caso de las barreras proteccionistas con las cuales cada país desea rodearse, pero buscando exportar el máximo. Existen tantos ejemplos de este tipo, que se podría decir que ocultarían la mayoría de las relaciones sociales si estas se redujeran a la filosofía de "cada uno para sí mismo".

Se ha tomado la costumbre por parte de los teóricos de juegos, lo mismo que por parte de sociólogos, economistas etc. de ilustrar este tipo de situación empleando una "pequeña historia" propuesta por A.W. Tucker y que llamó el dilema del prisionero que se puede resumir de la siguiente manera.

Dos individuos sospechosos de haber cometido un robo son detenidos por al policía que los lleva ante el juez, el cual los interroga separadamente. Cada uno puede callar o denunciar a su cómplice; los dos se encuentran ante las siguientes posibilidades:

Callar y salir libre si el otro hace lo mismo;

Callar y ser condenado si el otro escoge denunciarlo;

Denunciar al otro y salir libre, ganándose una recompensa si el otro se calla;

Denunciar al otro y quedarse en prisión por un tiempo si el otro decide de la misma manera la delación.

Se constata fácilmente que el único equilibrio de Nash consiste en una denuncia mutua, lo que evidentemente es sub óptimo ya que los dos sufren una condena, en tanto que si se hubieran callado habrían sido liberados. No obstante este equilibrio es "robusto" en el sentido en que la estrategia de acusar al otro es dominante cualquiera que sea la elección del otro, la denuncia le procura una ganancia superior.

Notemos que acá hay un dilema porque cada cual toma su decisión sólo considerando sus propios intereses y sabiendo que el otro actúa de la misma manera. Incluso, aceptando que los dos individuos se puedan comunicar previamente, no cambia nada la cosa, ya que al momento de escoger la estrategia dominante, "denunciar al otro" se impone. El problema no está pues en la posibilidad de comunicarse o no antes de tomar una decisión, sino más bien en la existencia de acuerdos obligatorios cuyo incumplimiento implica sanciones y de instituciones que velen por su aplicación, las cuales son difíciles de introducir en el ejemplo que nos ocupa.

El dilema del prisionero, o más exactamente las situaciones que representa, crean un problema fundamental al microeconomista, porque queda claro el hecho de las decisiones racionales por parte de individuos puede conducir a una "solución" - equilibrio- poco satisfactorio, es decir, sub óptima por tanto "colectivamente irracional". De ahí las numerosas tentativas de los teóricos de los juegos para salir de este "dilema", pero siempre preservando el principio según el cual cada cual sólo busca su propio beneficio, es decir, maximizar sus ganancias. Entre estas tentativas, el recurso a los juegos repetidos, ocupa un lugar importante.

Un juego puede no tener equilibrio de Nash, o tener más de uno. Nash fue capaz de demostrar que si permitimos estrategias mixtas (en las que los jugadores pueden escoger estrategias al azar con una probabilidad predefinida), entonces todos los juegos de n jugadores en los que cada jugador puede escoger entre un número finito de estrategias tienen al menos un equilibrio de Nash con estrategias mixtas.

Si un juego tiene un único equilibrio de Nash y los jugadores son completamente racionales, los jugadores escogerán las estrategias que forman el equilibrio.

3.3.2.-Juego competitivo

Consideramos el siguiente juego de dos jugadores:

"Ambos jugadores escogen simultáneamente un número entero entre cero (0) y diez (10). Los dos jugadores ganan el valor menor en dólares, pero además, si los números son distintos, el que ha escogido el mayor le debe pagar \$2 al otro."

Este juego tiene un único equilibrio de Nash: ambos jugadores deben escoger cero (0). Cualquier otra estrategia puede mejorarse si uno de los jugadores escoge un número menor.

Si se modifica el juego de modo que los dos jugadores ganen el número escogido si ambos son iguales, y de otro modo no ganen nada, hay 11 equilibrios de Nash distintos.

3.3.3.- Juego de coordinación

Este juego es un juego de coordinación al conducir. Las opciones son: o conducir por la derecha o conducir por la izquierda, con 100 significando que no se produce un choque y 0 significando que sí se produce. El primer número en cada celda indica la ganancia del primer jugador (cuyas opciones se muestran a la izquierda) y el segundo la ganancia del segundo jugador (cuyas opciones se muestran encima).

	Conducir por la izquierda:	Conducir por la derecha:
Conducir por la izquierda:	100,100	0,0
Conducir por la derecha:	0,0	100,100

En este caso hay dos equilibrios de Nash con estrategias puras, cuando ambos conducen por la derecha o ambos conducen por la izquierda. También hay un equilibrio de Nash con estrategias mixtas, cuando cada jugador escoge aleatoria mente con una probabilidad del 50% cuál de las dos estrategias aplica.

3.3.4.- Dilema del prisionero

El dilema del prisionero tiene un equilibrio Nash: se produce cuando ambos jugadores desertan. A pesar de ello, "ambos desertan" es peor que "ambos

cooperan", en el sentido de que el tiempo total de cárcel que deben cumplir es mayor. Sin embargo, la estrategia "ambos cooperan" es inestable, ya que un jugador puede mejorar su resultado desertando si su oponente mantiene la estrategia de cooperación. Así, "ambos cooperan" no es un equilibrio.

Es un ejemplo claro pero atípico de un problema de suma no nula. En este problema de teoría de juegos, como en otros muchos, se supone que cada jugador, de modo independiente, trata de maximizar su propia ventaja sin importarle el resultado del otro jugador. Las técnicas de análisis de la teoría de juegos estándar, por ejemplo determinar el equilibrio de Nash, pueden llevar a cada jugador a escoger traicionar al otro, pero curiosamente ambos jugadores obtendrían un resultado mejor si colaborasen. Desafortunadamente (para los prisioneros), cada jugador está incentivado individualmente para defraudar al otro, incluso tras prometerle colaborar. Éste es el punto clave del dilema.

En el dilema del prisionero iterado, la cooperación puede obtenerse como un resultado de equilibrio. Aquí se juega repetidamente, por lo que, cuando se repite el juego, se ofrece a cada jugador la oportunidad de castigar al otro jugador por la no cooperación en juegos anteriores. Así, el incentivo para defraudar puede ser superado por la amenaza del castigo, lo que conduce a un resultado mejor, cooperativo.

La enunciación clásica del dilema del prisionero.-

La policía arresta a dos sospechosos. No hay pruebas suficientes para condenarlos, y tras haberlos separado, los visita a cada uno y les ofrece el mismo trato: "Si confiesas y tu cómplice continúa sin hablar, él será condenado a la pena total, 10 años, y tú serás liberado. Si él confiesa y tú callas, tú recibirás esa pena y será él el que salga libre. Si ambos permanecen callados, todo lo que podremos hacer será

encerrarlos 6 meses por un cargo menor. Si ambos confiesan, ambos serán condenados a 6 años." Lo que puede resumirse como:

	Tú lo niegas	Tú confiesas
Él lo niega	Ambos son condenados a 6 meses	Él es condenado a 10 años; tú sales libre
Él confiesa	Él sale libre; tú eres condenado a 10 años	Ambos son condenados a 6 años.

Vamos a suponer que ambos prisioneros son completamente egoístas y su única meta es minimizar su propia estancia en la cárcel. Como prisionero tienes dos opciones: cooperar con tu cómplice y permanecer callado, o traicionar a tu cómplice y confesar. El resultado de cada elección depende de la elección de tu cómplice.

Desafortunadamente, no conoces qué ha elegido hacer. Incluso si fueses capaz de hablar con tu compañero, no puedes estar seguro de que puedas confiar en él.

Si esperas que tu cómplice escoja cooperar contigo y permanecer en silencio, la opción óptima para ti sería confesar, lo que significaría que serías liberado inmediatamente, mientras tu cómplice tendrá que cumplir una condena de 10 años.

Si esperas que tu cómplice decida confesar, tu mejor opción es confesar también, ya que al menos no recibirás la condena completa de 10 años, y sólo tendrás que esperar 6 años, al igual que tu cómplice. Si, sin embargo, ambos decidieseis cooperar y permanecer en silencio, ambos seríais liberados en sólo 6 meses.

Confesar es una estrategia dominante para ambos jugadores. Sea cual sea la elección del otro jugador, puedes reducir siempre tu sentencia confesando.

Desafortunadamente para los prisioneros, esto conduce a un resultado sub óptimo, en el que ambos confiesan y ambos reciben largas condenas. Aquí se encuentra el punto clave del dilema. El resultado de las interacciones individuales produce un resultado que no es óptimo en el sentido de Pareto; existe una situación tal que la utilidad de uno de los detenidos podría mejorar (incluso la de los dos) sin que esto implique un empeoramiento para el resto. En otras palabras, el resultado en el cual ambos detenidos no confiesan domina paretianamente al resultado en el cual los dos eligen confesar.

Si se razona desde la perspectiva del interés óptimo del grupo (de los dos prisioneros), el resultado correcto sería que ambos prisioneros cooperasen, ya que esto reduciría el tiempo total de condena del grupo a un total de un año. Cualquier otra decisión sería peor para ambos prisioneros si se consideran conjuntamente. A pesar de ello, si siguen sus propios intereses egoístas, cada uno de los dos prisioneros recibirá una sentencia dura.

Si has tenido una oportunidad para castigar al otro jugador por confesar, entonces un resultado cooperativo puede mantenerse. La forma iterada de este juego (mencionada más abajo) ofrece una oportunidad para este tipo de castigo. En ese juego, si tu cómplice te traiciona y confiesa una vez, puedes castigarle traicionándole tú la próxima. Así, el juego iterado ofrece una opción de castigo que está ausente en el modo clásico del juego.

El científico cognitivo Douglas Hofstadter (ver las referencias más abajo) sugirió una vez que la gente encuentra muchas veces problemas como el dilema del prisionero más fáciles de entender cuando están presentados como un simple juego o intercambio. Uno de los ejemplos que usó fue el de dos personas que se encuentran e intercambian bolsas cerradas, con el entendimiento de que una de ellas contiene dinero y la otra contiene un objeto que está siendo comprado. Cada jugador puede escoger seguir el acuerdo poniendo en su bolsa lo que acordó, o puede engañar ofreciendo una bolsa vacía. En este juego de intercambio, al contrario que en el dilema del prisionero, el engaño es siempre la mejor opción.

Matriz de pagos del dilema del prisionero

En el mismo artículo, Hofstadter también observó que la matriz de pagos del dilema del prisionero puede, de hecho, escribirse de múltiples formas, siempre que se adhiera al siguiente principio:

$$T > R > C > P$$

Donde T es la tentación para traicionar (esto es, lo que obtienes cuando desertas y el otro jugador coopera); R es la recompensa por la cooperación mutua; C es el castigo por la deserción mutua; y P es la paga del primo (esto es, lo que obtienes cuando cooperas y el otro jugador deserta).

(Suele también cumplirse que $(T + C)/2 < R$, y esto se requiere en el caso iterado.)

Las fórmulas anteriores aseguran que, independientemente de los números exactos en cada parte de la matriz de pagos, es siempre "mejor" para cada jugador desertar, haga lo que haga el otro.

Siguiendo este principio, y simplificando el dilema del prisionero al escenario del cambio de bolsas anterior (o a un juego de dos jugadores tipo Axelrod — ver más abajo), obtendremos la siguiente matriz de pagos canónica para el dilema del prisionero, esto es, la que se suele mostrar en la literatura sobre este tema:

	Cooperar	Desertar
Cooperar	3, 3	-5, 5
Desertar	5, -5	-1, -1

En terminología "ganancia-ganancia" la tabla sería similar a esta:

	Cooperar	Desertar
Cooperar	ganancia - ganancia	pérdida sustancial - ganancia sustancial
Desertar	ganancia sustancial - pérdida sustancial	pérdida - pérdida

Estos ejemplos en concreto en los que intervienen prisioneros, intercambio de bolsas y cosas parecidas pueden parecer rebuscados, pero existen, de hecho, muchos ejemplos de interacciones humanas y de interacciones naturales en las que se obtiene la misma matriz de pagos. El dilema del prisionero es por ello de interés para ciencias sociales como economía, política y sociología, además de ciencias biológicas como etología y biología evolutiva.

En ciencia política, por ejemplo, el escenario del dilema del prisionero se usa a menudo para ilustrar el problema de dos estados involucrados en una carrera armamentística. Ambos razonarán que tienen dos opciones: o incrementar el gasto militar, o llegar a un acuerdo para reducir su armamento. Ninguno de los dos

estados puede estar seguro de que el otro acatará el acuerdo; de este modo, ambos se inclinarán hacia la expansión militar. La ironía está en que ambos estados parecen actuar racionalmente, pero el resultado es completamente irracional.

Otro interesante ejemplo tiene que ver con un concepto conocido de las carreras en ciclismo, por ejemplo el Tour de Francia. Considérense dos ciclistas a mitad de carrera, con el pelotón a gran distancia. Los dos ciclistas trabajan a menudo conjuntamente (cooperación mutua) compartiendo la pesada carga de la posición delantera, donde no se pueden refugiar del viento. Si ninguno de los ciclistas hace un esfuerzo para permanecer delante, el pelotón les alcanzará rápidamente (deserción mutua). Un ejemplo visto a menudo es que un sólo ciclista haga todo el trabajo (coopere), manteniendo a ambos lejos del pelotón. Al final, esto llevará probablemente a una victoria del segundo ciclista (desertor) que ha tenido una carrera fácil en la estela del primer corredor.

Por último, la conclusión teórica del dilema del prisionero es una razón por la cual, en muchos países, se prohíben los acuerdos judiciales. A menudo, se aplica precisamente el escenario del dilema del prisionero: está en el interés de ambos sospechosos el confesar y testificar contra el otro prisionero/sospechoso, incluso si ambos son inocentes del supuesto crimen. Se puede decir que, el peor caso se da cuando sólo uno de ellos es culpable: no es probable que el inocente confiese, mientras que el culpable tenderá a confesar y testificar contra el inocente.

3.3.5.- Gallina

Otro importante juego de suma no nula se llama "gallina". En este caso, si tu oponente deserta, te beneficias más si cooperas, y éste es tu mejor resultado. La deserción mutua es el peor resultado posible (y por ello un equilibrio inestable), mientras que en el dilema del prisionero el peor resultado posible es la cooperación mientras el otro jugador deserta (así la deserción mutua es un equilibrio estable). En ambos juegos, la "cooperación mutua" es un equilibrio inestable.

Una matriz de pagos típica sería:

Si ambos jugadores cooperan, cada uno obtiene +5.

Si uno coopera y el otro deserta, el primero obtiene +1 y el otro +10.

Si ambos desertan, cada uno obtiene -20.

Se llama "gallina" por el juego de carreras de coches. Dos jugadores corren el uno hacia el otro hacia una aparente colisión frontal: el primero en desviarse de la trayectoria es el gallina. Ambos jugadores evitan el choque (cooperan) o continúan con la trayectoria (desertan). Otro ejemplo se encuentra cuando dos granjeros usan el mismo sistema de irrigación en sus campos. El sistema puede ser mantenido adecuadamente por una persona, pero ambos granjeros se benefician de ello. Si un granjero no contribuye a su mantenimiento, sigue estando dentro del interés del otro granjero hacerlo, porque se beneficiará haga lo que haga el otro. Así, si un granjero puede establecerse como el desertor dominante esto es, si su hábito se vuelve tan enraizado que el otro hace todo el trabajo de mantenimiento seguramente continuará con ese comportamiento.

3.3.6.- Juego de confianza

Un juego de confianza tiene una estructura similar al dilema del prisionero, excepto que la recompensa por la cooperación mutua es mayor que la otorgada por la deserción mutua. Una matriz de pagos típica sería:

Si ambos jugadores cooperan, cada uno obtiene +10.

Si tú cooperas y el otro jugador deserta, tú obtienes +1 y él +5.

Si ambos desertáis, cada uno obtiene +3.

El juego de confianza es potencialmente muy estable, ya que da la máxima recompensa a jugadores que establecen un hábito de cooperación mutua. A pesar de ello, existe el problema de que los jugadores no sean conscientes de que está en su interés cooperar. Pueden, por ejemplo, creer incorrectamente que están jugando un juego de dilema del prisionero o gallina, y elegir su estrategia de acuerdo a ello.

Amigo o enemigo

"Amigo o enemigo" (Friend or Foe) es un juego que se está emitiendo actualmente en el canal de cable y satélite estadounidense Game Show Network. Es un ejemplo del juego del dilema del prisionero probado en personas reales, pero en un entorno artificial. En el concurso, compiten tres pares de personas. Cuando cada pareja es eliminada, juegan a un juego del dilema del prisionero para determinar cómo se reparten sus ganancias. Si ambos cooperan ("amigo"), comparten sus beneficios al 50%.

Si uno coopera y el otro deserta ("enemigo"), el desertor se lleva todas las ganancias y el cooperador ninguna. Si ambos desertan, ninguno se lleva nada. Adverta que la matriz de pagos es ligeramente diferente de la estándar dada anteriormente, ya que los pagos de "ambos desertan" y el de "yo coopero y el otro deserta" son idénticos.

Esto hace que "ambos desertan" sea un equilibrio neutral, comparado con el dilema del prisionero estándar. Si sabes que tu oponente va a votar "enemigo", entonces tu elección no afecta a tus ganancias. En cierto modo, "amigo o enemigo" se encuentra entre el dilema del prisionero y gallina.

La matriz de pagos es:

- Si ambos jugadores cooperan, cada uno obtiene +1.
- Si ambos desertan, cada uno obtiene 0.
- Si tú cooperas y el otro deserta, tú te llevas +0 y él +2.

"Amigo o enemigo" es útil para alguien que quiera hacer un análisis del dilema del prisionero aplicado a la vida real. Fijese en que sólo se puede jugar una vez, así que todos los conceptos que implican juegos repetidos no se presentan, y no se puede desarrollar la estrategia Tit for tat.

En "amigo o enemigo", cada jugador puede hacer un comentario para convencer al otro de su amistad antes de hacer la decisión en secreto de cooperar o desertar. Un posible modo de "ganar al sistema" sería decir al rival: "Voy a escoger 'enemigo'. Si confías en que te dé la mitad de los beneficios después, escoge 'amigo'. De otro modo, nos iremos ambos sin nada." Una versión más egoísta de esto sería: "Voy a escoger 'enemigo'. Voy a darte X% y me quedaré con (100-X)% del premio total. Así que tómallo o déjalo, ambos nos llevamos algo o ninguno nos llevamos nada." Ahora el truco se encuentra en minimizar X de modo que el otro concursante siga escogiendo 'amigo'. Básicamente, debes conocer el umbral en el que los beneficios que obtiene viéndote no llevarte nada superan a los que obtiene simplemente llevándose el dinero que has ofrecido.

Este acercamiento no ha sido intentado en el juego: es posible que los jueces no lo permitiesen.

Resultados de los juegos

El resultado de un juego es una cierta asignación de utilidades finales. Se denomina resultado de equilibrio si ningún jugador puede mejorar su utilidad unilateralmente dado que los otros jugadores se mantienen en sus estrategias. Un equilibrio estratégico es aquel que se obtiene cuando, dado que cada jugador se mantiene en su estrategia, ningún jugador puede mejorar su utilidad cambiando de estrategia. Alternativamente, un perfil de estrategias conforma un equilibrio si las estrategias conforman la mejor respuesta a las otras.

Forma normal versus forma extensiva de los juegos

En juegos de forma normal, los jugadores mueven simultáneamente. Si el conjunto de estrategias es discreto y finito, el juego puede ser representado por una matriz $N \times M$ (ver abajo). Un juego en forma extensiva especifica el orden completo de movimientos a través de la dirección del juego, generalmente en un árbol de juego.

3.3.7.- Juegos $N \times M$

Una forma de juegos de dos jugadores, en la cual un jugador tiene N acciones posibles y el otro tiene M acciones posibles. En un juego así, los pares de utilidades o pagos pueden ser representados en una matriz y el juego es fácilmente analizable. Los juegos $N \times M$ dan una idea de cómo puede verse la estructura de un juego más complejo.

Matriz de resultados de un juego

La matriz de resultados de un juego representa el resultado del juego en una matriz. Supongamos que dos personas, A y B , están jugando un sencillo juego. El juego consiste en lo siguiente: la persona A tiene la posibilidad de elegir "arriba" o "abajo", mientras que B puede elegir "izquierda" o "derecha". Los resultados del juego se representan en la matriz de resultados:

Conclusión: Equilibrio de Nash

El equilibrio de Nash fue formulado por John Nash, que es un matemático norteamericano, en 1951. Un par de estrategias es un equilibrio de Nash si la elección de A es óptima dada la de B y la de B es óptima, dada la de A. El equilibrio de Nash se diferencia del equilibrio de las estrategias dominantes en que, en el equilibrio de las estrategias dominantes, se exige que la estrategia de A sea óptima en el caso de todas las elecciones óptimas de B, y viceversa. El equilibrio de Nash es menos restrictivo que el equilibrio de estrategias óptimas.

Un juego puede tener más de un equilibrio de Nash. Existen juegos en los no existe un equilibrio de Nash.

Para que una matriz de pagos represente un "dilema del prisionero" deben concurrir las siguientes circunstancias:

Confesar uno sólo debe ser mejor para él que no confesar mutuamente. No confesar mutuamente debe ser a su vez mejor que confesar ambos. Confesar ambos debe ser a su vez mejor que no confesar uno sólo. Cuando cada uno elige una estrategia diferente, confesar y no confesar, la ganancia media entre estas dos estrategias (3 meses y 10 años) no puede ser mejor que las estrategias de confesar ambos (1 año).

John Forbes Nash encontró que la estrategia "estable" a la que conduce el "dilema del prisionero" es terminar en la mutua deserción. Dice que es "estable" porque elegida por uno de ellos, el otro no puede mejorar su situación y viceversa. Técnicamente se llama equilibrio de Nash.

3.3.8.- MENTE ACCIÓN

Objetivos:

- Desarrollar la capacidad de comunicación.
- Propiciar el trabajo colectivo y la participación activa de los alumnos en la clase.
- Contribuir al desarrollo del pensamiento creador a través de la solución de preguntas y tareas problémicas, así como a la fijación de los conocimientos.
-

Materiales:

Hojas de papel y cartón de tamaño adecuado para la visualización de todo el grupo (se puede utilizar la pizarra y tizas en colores, en el caso que se aplique en el aula).

Tarjetas medianas que contengan las preguntas y tareas a enfrentar (complejas, integradoras y problémicas).

Fichas en colores en forma de círculos y un dado.

Preparación.-

En la hoja de papel o cartón se dibuja un tablero que funcionará como un juego en pantalla.

MENTE –ACCION

21			16			15
	20		17		14	
		19	18	13		
24	23	22		10	11	12
		5	4	1		
	6		3		2	
7			8			9

El profesor, en función de coordinador, elaborará 24 preguntas sobre contenidos variados.

Estas preguntas deberán ser debatidas y contestadas por equipos. Doce de ellas se podrán resolver a partir de la utilización de procedimientos algorítmicos (en la pantalla corresponden con las numeraciones pares) y se identifican en las tarjetas con la palabra "ACCIÓN". Las doce restantes abarcarán ejercicios donde se requiere la utilización de procedimientos heurísticos para su solución (se corresponden con la numeración impar) y se identifican con la palabra "MENTE".

Unos días antes de aplicar la técnica, se reunirán el profesor (coordinador) con los alumnos aventajados del grupo que él seleccione y resolverán los ejercicios, aclarando todas las dudas y orientándoles cuáles serán sus funciones, al ocupar el rol de facilitador-observador, en el momento de aplicación de la técnica.

Desarrollo:

- El grupo se divide como máximo en tantos equipos como alumnos fueron seleccionados para el rol de facilitadores observadores.
- Los equipos se ubicarán en el local en forma de círculos. Cada uno tendrá al menos un facilitador observador al frente, que tendrá la función de velar porque se establezca la interacción y comunicación entre los participantes y se respeten las reglas de trabajo en grupo. Además, no permitirá el paso a otro ejercicio, hasta tanto no haya quedado agotado el anterior.
- Se le asigna un color a cada equipo para identificarlo en la pantalla.
- Inicia la técnica el equipo que obtenga el mayor número por el lanzamiento del dado.
- El equipo que le toca el primer turno solicita un número, teniendo en cuenta que debe rellenar con el color que le caracteriza, tres (3) de las cuadrículas que aparecen en la pantalla, de modo que éstas estén consecutivas en posición vertical, horizontal o diagonal, para lo cual debe responder las preguntas cuya numeración ahí se señala y de una en una, por cada turno de participación.
- Cuando haya concluido la primera ronda de selección, el derecho a la siguiente solicitud se dará sólo después de haber resuelto correctamente el ejercicio anterior, en dicho caso se colocará una ficha de color sobre el número.

- Las preguntas se solicitarán atendiendo a lo planteado en el paso (5); pero también hay que utilizar la lógica en la determinación de esa solicitud, ya que no es solamente completar un trío, sino evitar que los restantes equipos completen el suyo.
- El ganador será aquel equipo que primero logre rellenar, con su color característico, un "trío" de cuadrículas, dispuestas en el orden preestablecido. Si al final, no se ha logrado un "trío", ganará el equipo que mayor número de cuadrículas haya rellenado. En caso de empate, se aplica una pregunta adicional.
- En los momentos finales, cada facilitador-observador hará una valoración crítica de todo lo ocurrido durante la actividad en el equipo a su cargo. Participarán en este análisis, todos los integrantes del grupo. Se llegará a un consenso, encaminado a corregir los errores y a perfeccionar la técnica.

Esta técnica fue aplicada en el preuniversitario "Manolito Aguiar" del municipio Marianao, en la etapa final del curso 1996-1997 y durante la unidad de "Sistematización". La muestra estuvo integrada por un grupo de 42 alumnos de duodécimo grado. Se puede aplicar en la enseñanza de la matemática con el fin de desarrollar, el repaso de los conocimientos especialmente cuando se pretende integrar lo aprendido en distintas unidades de aprendizaje precedentes. Ella ha sido creada precisamente con el propósito de colocar la actividad mental en primer plano, con el uso de ejercicios con carácter de problemas.

3.3.9.- YA LO TENGO

Objetivo:

- Contribuir al desarrollo de la capacidad creadora de los educandos en la búsqueda de numerosas soluciones para cada situación problémica.

Procedimiento.-

Para la aplicación de esta técnica se preparan tarjetas que contengan 4, 5 o más números. Estos deben estar entre los nueve dígitos y pueden repetirse en una misma tarjeta. Los alumnos deben relacionar los dígitos con las operaciones básicas (+, ÷, -, •, √) de modo tal que se obtenga el resultado dado por el profesor (se puede repetir o excluir alguna de las operaciones). Los alumnos buscan diferentes vías de solución que se discuten y analizan en el grupo. Puede ser conveniente que estas se reflejen en sus libretas y/o en el pizarrón.

Ejemplo: Relaciona los números que aparecen en las tarjetas utilizando las cuatro operaciones básicas de modo que el resultado sea 54.

	3	
9		6
	8	

Recomendaciones:

Hasta tanto los alumnos se entrenen en la forma de trabajo, y con el propósito de graduar las dificultades, el profesor puede comenzar proponiendo un ejercicio en el que los alumnos solamente tienen que completar los espacios en blanco, hasta que sean capaces de encontrar la relación entre las operaciones y los números por sí solos.

Ejemplo: Coloca en el espacio los números que faltan relacionándolos con las operaciones de cálculo de forma tal que el resultado sea igual a 8:

$$a) ([?] \cdot [?] - 6) \cdot 1 + 8 = b) 8 - 6 \div [?] + 1 \cdot [?] =$$

3.3.10.-PARCHIS MATEMÁTICO.-

Objetivo:

- Que los educandos se apropien del procedimiento para adicionar números racionales.

Procedimiento:

Se confeccionan diferentes tableros de Parchí que todos conocemos. Se puede utilizar la cantidad de fichas que deseen los participantes (de una a diez).

Se juega con tres dados con las características siguientes: En ellos aparecen los nueve dígitos y sus opuestos del siguiente modo: Primer dado, normal, con los dígitos del 1 al 6; segundo dado con los números 7, 8, 9, -1, -2, y -3; tercer dado con los números -4, -5, -6, -7 y -8.

En cada tirada se presenta una suma de tres números racionales.

Si al lanzar los dados el resultado es positivo (negativo), se avanza (retrocede) con la ficha deseada, la cantidad indicada por la suma obtenida. Se puede retroceder hasta llegar al lugar de partida. Si el resultado es cero, no se puede mover ficha alguna y se pasa el turno al jugador que sigue. Para realizar la salida, se requiere lograr una suma 5 o múltiplo de cinco.

Las demás reglas del juego de Parchís se mantienen.

3.3.11.-DOMINÓ MATEMÁTICO

Objetivo:

- Contribuir al desarrollo de la inteligencia y la agilidad mental de los estudiantes a través del cálculo rápido y directo.

Procedimiento:

Se preparan las tarjetas como las fichas de un dominó. Para ello se pueden seleccionar 10 números racionales cualesquiera expresados en forma entera, decimal y fraccionaria. Ejemplo: 0; 4, 5; 5; -6; -10;9; -8; 5/6; 4; y 1. Se realizan todas las combinaciones tomadas dos a dos existentes entre estos números, formando así 55 tarjetas. Los números no aparecen expresados de igual forma en las diferentes combinaciones. El número -6, por ejemplo, puede aparecer, entre otras, de las siguientes formas: $36 \div (-6)$; $-12 + 6$; $4 - 10$; $-24 \div 4$; $-|-6|$.

Se reparten las tarjetas de forma equitativa entre todos los participantes.

El coordinador del juego, que puede ser el profesor o un alumno, asegura el cumplimiento de las reglas, que son semejantes al juego de dominó común. Gana el que primero que quede sin fichas. Si el juego "se cierra" gana el que tenga la menor cantidad de tantos (la menor suma).

Recomendaciones del Dominó Matemático.-

Para que los alumnos se estimulen los cálculos a realizar deben ser variados y acordes al desarrollo logrado en el grupo, de lo contrario puede decaer el interés. Tenga en cuenta que en el juego están planteadas 110 operaciones de cálculo. Además cada jugador no solo realiza los cálculos cuando le corresponde su turno, él debe cuidar que los demás "no le hagan trampas". Los cálculos deben ser posibles de realizar con rapidez y presentar situaciones que puedan ser resueltas con ayuda de propiedades tales como multiplicación y división por cero, uno y otras potencias de 10, y la adición y sustracción de cero y el opuesto, entre otras posibles dificultades.

En dos escuelas secundarias básicas de Ciudad de la Habana, se llevaron a cabo experiencias pedagógicas que consistieron en la realización de una estrategia de trabajo, encaminada a contribuir a la eliminación de las dificultades de los alumnos en el cálculo numérico. Como parte de esta estrategia se aplicó una prueba de diagnóstico, y sobre la base de los resultados obtenidos se desarrolló todo un trabajo sistemático en las clases de Matemática y fuera de ellas, con el apoyo de juegos y técnicas participativas. Entre los juegos y técnicas que formaron parte de esta experiencia pedagógica se utilizaron Parchí matemático, Ya lo tengo y Dominó matemático.

La incorporación de los juegos y técnicas participativas a la estrategia del profesor, permitió comprobar su posibilidad de aplicación en la enseñanza de la Matemática, en particular conforme a un objetivo determinado, y así dar una alternativa que puede contribuir a disminuir las dificultades que presentan los alumnos con relación al cálculo numérico.

La muestra utilizada en la investigación incluyó dos grupos, uno en la ESBU "República de Chile con 27 alumnos, y otro en la ESBU "Máximo Gómez" con 28 alumnos; 55 en total, que se redujeron a 36, excluyendo los casos que demostraron no tener dificultades de cálculo, ni antes, ni después de aplicar la estrategia (Miranda, C. ; 1995; p. 28-29).

Se pudo comprobar mediante la aplicación de la d^ocima de WILCOXON de rangos con signos, que existían diferencias significativas al constatar las dificultades de los alumnos antes de desarrollar la estrategia y después de llevar un tiempo de su aplicación.

3.3.12.- RAZÓN SUFICIENTE.-

Objetivo:

- Contribuir a desarrollar la capacidad de argumentación de los participantes.

Como medios para su realización se requiere de una pizarra, pancartas u hojas de trabajo donde se reflejen situaciones que requieran de una argumentación o fundamentación. Se planifican tantas situaciones como participantes y se acuerda cómo evaluar las respuestas. Para la evaluación sugerimos utilizar en cada ejercicio las siguiente escala de 0 a 3 puntos:

- 0 no respuesta
- 1 respuesta incorrecta

- 2 respuesta con dificultades en su expresión oral o escrita, pero en términos generales aceptable
- 3 respuesta correcta, sin señalamientos críticos.

Se organizan en equipos con igual cantidad de integrantes que reciben al azar una situación por integrante para trabajar en la búsqueda de las argumentaciones o fundamentaciones. Luego de un tiempo prudencial de trabajo cada equipo, uno a uno, presenta las situaciones que le correspondieron y la argumentación hallada, que será evaluada críticamente por el colectivo.

El profesor de matemática estimulará a los alumnos para que enjuicien el uso correcto de la lengua materna y la terminología de la asignatura unida indisolublemente a la argumentación matemática. Son los propios alumnos en el colectivo, quiénes deciden la puntuación de cada equipo.

La confección de un “Cuadro de Honor” donde se consignen los equipos, en orden, según la menor cantidad de errores cometidos, puede ser una fuente de estimulación para los alumnos.

3.3.13.- LA BÚSQUEDA .-

Objetivo:

- Contribuir a la flexibilidad del pensamiento.
- Establecer nexos y relaciones entre los conocimientos adquiridos y situaciones planteadas.

Materiales:

Tiza y pizarra ó láminas, esquemas u otros medios auxiliares según requiera la situación a plantear. Fichas del tamaño aproximado de una moneda.

Preparación:

Se elaboran las tareas de búsqueda.

Se preparan los materiales auxiliares (modelos, esquemas, láminas, etc.) para la búsqueda. Estos materiales pueden ser presentados a los participantes ya elaborados o se pueden ofrecer a los participantes para que elaboren el o los medios auxiliares requeridos.

Se preparan frases, preguntas, gestos, sugerencias que puedan resultar útiles para estimular la "búsqueda" si en algún momento surge algún indicio de evidencia la pérdida de "pistas" para continuar, o se quieran entrelazar tareas de búsqueda.

Se discute y analiza con el auxiliar del coordinador (en caso necesario) la tarea de búsqueda, los medios auxiliares necesarios y las "pistas" que pueden darse a los participantes, así como bajo qué condiciones, cuando y cómo las "pistas" deben ser utilizadas.

Desarrollo.-

Se nombra un coordinador y su auxiliar, encargados de plantear la tarea y organizar la búsqueda así como de valorar las intervenciones de los participantes.

Se discute con el grupo el modo en que se organizará la participación en la búsqueda. Este puede ser preestablecido o establecerse una vez formulada la tarea de búsqueda, por ejemplo levantando la mano, o repartiendo tickets numerados.

Si fuera necesario se nombra uno o dos miembros del grupo con el rol de organizar la participación en la búsqueda.

El coordinador dice a los participantes: "Estoy buscando la ayuda de este grupo para encontrar. . ." y plantea la tarea de búsqueda.

Es posible que previo al planteamiento de la tarea de búsqueda se den indicaciones para crear una situación de partida.

Los participantes, siguiendo el orden establecido exponen en alta voz los resultados de su hallazgo y su fundamentación, los coordinadores solicitan el parecer del grupo (aprobación, sugerencia, crítica) y valoran la respuesta. Cuando el hallazgo (no referido anteriormente) y la fundamentación son correctos, por indicación del coordinador, los organizadores de la participación le entregan una ficha al participante.

Cuando no hay solicitudes de participación, las participaciones repiten una tras otras hallazgos antes dichos, o la dinámica de la búsqueda decae por falta de iniciativas o pérdida de la orientación, pero aún pueden producirse "hallazgos" es recomendable que el coordinador (o su auxiliar) dé "pistas" para la búsqueda. Las "pistas" deben ser lo suficientemente amplias, generales y abarcadoras como para orientar la búsqueda sin "sugerir" las respuestas.

Los ganadores son los participantes que mayor número de fichas acumulen.

Recomendaciones de la búsqueda.-

La duración de la "búsqueda" está en dependencia, entre otros factores, de la cantidad de "hallazgos" que permita realizar la tarea. Con otras palabras, de la cantidad de conocimientos matemáticos que se puedan asociar a la situación planteada. En las primeras realizaciones de "La Búsqueda" con un grupo, se recomienda utilizar diferentes tareas de búsqueda que permitan una cantidad no muy grande de "hallazgos" para incidir en el entrenamiento gradual de los participantes en las formas de proceder para realizar la "búsqueda".

Al aplicar esta técnica es muy importante que los participantes se sientan "descubridores" de los "hallazgos" y que se fomente la necesidad de buscar y penetrar en la profundidad de la situación planteada en correspondencia con la tarea de búsqueda planteada.

Observaciones:

Es posible trabajar con fichas de dos o tres colores diferentes con el propósito de diferenciar las intervenciones de los participantes. Un color para los hallazgos correctamente fundamentados, otro para los hallazgos que no se pudieron fundamentar correctamente, y otro para las restantes intervenciones. Ello permite al final de la aplicación de la técnica llevar un control de la participación y la calidad de éstas.

Los materiales requeridos pueden variar en dependencia de la forma que se prepare la actividad. Es posible utilizar una lámina donde se reflejen las condiciones de la figura, ó una lámina con la figura elaborada o sencillamente trabajar con tiza y pizarra (se dictan las condiciones de la figura, un participante o varios participan en la elaboración de la figura y se inicia la labor de búsqueda.

Cuando se fomenta en el grupo la necesidad de buscar y descubrir sobre la base de "penetrar" en la esencia de las situaciones se contribuye al desarrollo de la capacidad de análisis y de agudeza para el trabajo intelectual.

3.3.14.- PASATIEMPO NUMÉRICO.-

OBJETIVO.-

Desarrollar el cálculo mental.

Materiales:

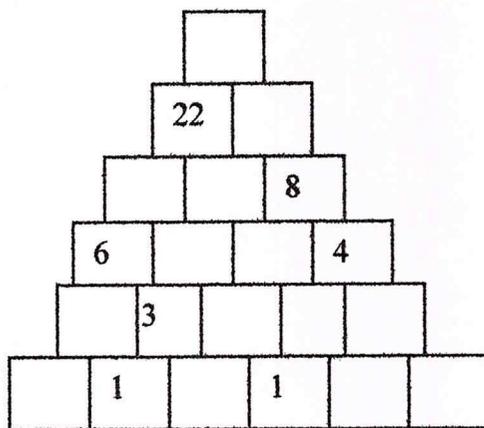
Hoja de trabajo, pizarrón ,tiza.

BIBLIOTECA
Luis Trujillo Delgado
U.T.E.G.

DESARROLLO.-

Consiste en encontrar los números que faltan en la pirámide , de manera que el de arriba sea siempre el resultado de la suma de los dos de abajo.

Ejemplo:



3.3.15.- LOS CUADROS MÀGICOS.-

OBJETIVOS.- Desarrollar la rapidez mental de los alumnos.

Un cuadrado mágico es una disposición cuadrada de n filas y n columnas de números enteros positivos de 1 a n^2 , colocados sin repeticiones en cada una de las casillas como en un tablero , de manera que la suma de cada fila, de cada columna y de las diagonales, arroje un resultado fijo , El número n establece el orden del cuadrado.

El origen de los cuadrados mágicos es desconocido. En el pasado, su construcción era un pasatiempo para aficionados y curiosos. Dado que los antiguos atribuían cualidades mágicas a ciertos números, fue natural pensar que estos cuadrados tuviesen poderes misteriosos.

DESARROLLO.- Dibuja un cuadrado compuesto por nueve casillas iguales, como el de la siguiente tabla:

La construcción de un cuadrado mágico es bastante complicada y obliga a realizar bastantes pruebas. He aquí una posible solución del juego, aunque no la única.

Suma

4	9	2	15
3	8	7	15
8	1	6	15
15	15	15	

Para obtener otros cuadrados mágicos que den siempre un resultado de 15, puedes probar de cambiar entre sí la posición de dos filas o columnas (teniendo en cuenta que el número 5 debe quedar siempre en el centro).

Puedes construir otros cuadrados mágicos multiplicando todos los números del cuadrado por una constante. Naturalmente, la suma no será 15 y los números no serna comprendidos del 1 al 9.

He aquí un cuadrado mágico de orden 4

1	15	14	4	34
7	9	6	12	34
10	8	11	5	34
16	2	3	13	34
34	34	34	34	

Materiales.- Lápiz, cuaderno, pizarra.

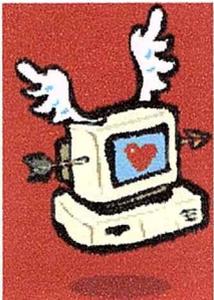
3.4.- Técnicas de Estudio de las matemáticas computarizadas.-

3.4.1.- Tetrakys

.**Tetrakys** es un juguete que provee de experiencias lúdicas que atienden a la comprensión de la lógica matemática. Es un instrumento que intenta favorecer que el niño o niña ponga en juego y exprese concretamente sus facultades intuitivas, esperando que estas facultades sean transferibles.

OBJETIVO.-

Tetrakys contempla servir de base de experiencias en las que se apliquen facultades de la inteligencia como la creatividad, la comprensión espacial y algorítmica, los procesos básicos y algunos procesos superiores del pensamiento, y por supuesto los valores intelectuales que se viven en las experiencias.



Este CD contiene cuatro programas: Técnicas de estudio 2, Lecturas escolares 2, Técnicas de estudio 1 y Cuatro operaciones. Los dos primeros corren bajo Windows y los restantes bajo MS-DOS.

I. TÉCNICAS DE ESTUDIO 2 (10 a 18 años).

Es un programa para Windows en el que se estudian 20 técnicas para mejorar el rendimiento escolar.

Los ejercicios son de tres tipos:

- 20 ejercicios de lectura comprensiva.
- 240 ejercicios de ortografía de frases, con BV, GJ, H, CZ, YLL, MN, RR, SX, acentos, mayúsculas y signos de puntuación.
- 23 ejercicios de ortografía de palabras.

Se estudian las reglas ortográficas de la Real Academia Española de la Lengua.

II. LECTURAS ESCOLARES 2 (12 a 18 años).

Este programa para Windows contiene:

- 20 ejercicios de lectura comprensiva.
- 240 ejercicios de ortografía de frases sobre los temas anteriores. Se estudian estas dificultades: BV, GJ, H, CZ, YLL, MN, RR, SX, todas las letras, acentos, mayúsculas y signos de puntuación.

Se persiguen dos objetivos: el primero es mejorar la velocidad, la comprensión lectora y la lectura eficaz.

El segundo es ejercitarse en la ortografía natural.

III. CUATRO OPERACIONES (6 a 10 años).

Este programa para MS-DOS permite aprender las cuatro tablas aritméticas, hacer problemas y desarrollar el cálculo mental.

Se realizan ocho tipos de ejercicios: práctica de operaciones, prueba de operaciones, práctica de series, prueba de series, operaciones combinadas (con seis niveles de dificultad), operaciones largas (con cuatro niveles) y problemas (con doce niveles de dificultad).

IV. TÉCNICAS DE ESTUDIO 1 (10 a 18 años).

Es un programa para MS-DOS en el que se estudian las veinte técnicas con ejercicios prácticos.

- 20 ejercicios de lectura comprensiva.
- 18 ejercicios de subrayado.
- 16 ejercicios de esquema numérico, esquema mixto y cuadro sinóptico.
- 12 ejercicios de repaso.

- Los programas de este CD no están protegidos

MATERIALES:

Para la ejecución de estos programas es necesario:

- Un ordenador personal compatible.
 - Disquetera de 3,5 pulgadas.
 - Unidad de lectura de CD.
 - Espacio mínimo en el disco duro de 2 Megabytes.
 - Monitor color.
 - Tarjeta gráfica CGA, EGA o superior.
- Sistema operativo Windows 3.11, 95, 98 o posterior.

Precio: 46,4 euros.

JUEGOS Y RETOS	PROCESOS DE EVOLUCIÓN CON TETRAKYS				
	1r Nivel	2º Nivel	3r Nivel	4º Nivel	5º Nivel
	3 años	4 años	5 años	6 años	+ de 6 años
	Fase de iniciación	Fase intermedia		Nuevos retos	Proceso
<u>Juego Libre</u>	Los niños intuitiva y espontáneamente pueden realizar construcciones con estructuras cada vez más complejas. El adulto no debe intervenir.				
<u>Tetradado</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
<u>El Misterio de la Torre</u>				Se plantea el reto cuando el niño maneja el código binario.	
<u>La Casita</u>	Los niños expresan su noción de formas y proporciones con la sustitución de figuras.				
<u>Adivina Cual es más Grande</u>			Se plantea cuando los niños ya utilicen la sustitución de formas.		
<u>Los Caramelos Quebrados</u>	Este reto se inicia con la noción de número fraccionario y después, puede llegar hasta que los niños conviertan y sumen números fraccionarios.				
<u>A Juntar Fichas que Ganamos</u>			Se propone el reto cuando los niños comprendan el sistema decimal.		
<u>La Casa de Cambio</u>				Se propone el reto cuando los niños comprendan el sistema decimal.	

<u>El Misterio de los Triángulos</u>				El reto se plantea y puede extenderse el tiempo necesario.
<u>Descubriendo un Producto sin Hacer una Multiplicación</u>				Un reto que les ayuda a comprender los conceptos teóricos de los productos notables.
<u>Un Nuevo Monedero para el Tetrado</u>				Los niños construyen el código hexadecimal utilizando cada ficha, donde se incorporan los botones internos los cuales representan los valores sobre la base del color de la ficha.

3.4.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS A SEGUIR PARA LA APLICACIÓN E INTEGRACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE Y LA TÉCNICA DE INSTRUCCIÓN, EN FUNCIÓN DEL OBJETIVO.

Inicio: la maestra les enseña a los alumnos una lámina que contiene el juego "Lucha por el medio ambiente. Les explica que conociendo el procedimiento para la resolución de las operaciones combinadas se puede salvar en el juego, una planta o animal de la extinción.

Desarrollo: la maestra explica a los alumnos las combinaciones de las operaciones: adición, sustracción y multiplicación de los números naturales y decimales. Luego hace referencia de las propiedades de la adición (conmutativa-asociativa-elemento neutro). Les habla de la diferencia del elemento neutro en la suma y la multiplicación. Les proporciona a los alumnos algunos ejemplos en el computador por medio de una presentación de gráficas a modo de problemas.

Cierre: los alumnos realizaran las operaciones que están en la lámina en sus respectivos cuadernos, y seleccionara a algunos alumnos para resolverlas directamente en la lámina, el docente verificara al final de la actividad cuantas especies fueron salvadas de la extinción. De manera que esta actividad sirva para consolidar los conocimientos adquiridos a los largo se la sesión acerca del las operaciones combinadas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS O RECURSOS A UTILIZAR.

Lámina y el computador, mediante una presentación de diapositivas en Power Point

APORTES AL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE QUE HACEN LOS RECURSOS QUE SERÁN UTILIZADOS.

En cuanto a los aportes de las laminas y el uso del computador tenemos que, las laminas despiertan la curiosidad y centran el interés en los alumnos, desarrollan la capacidad de observación de los alumnos, se adaptan fácilmente a grupos medianos y al trabajo de forma individual, es adaptable a todas las modalidades y se pueden usar con audiencias de cualquier nivel.

En cuanto al computador, los profesores integran las computadoras al proceso de instrucción haciendo que los alumnos las usen como parte de sus actividades normales, aplicando procedimientos educativos adecuados, por medio de las computadoras se pueden llevar a cabo un sinnúmero de actividades interesantes para los alumnos en todas las distintas áreas académicas, para que resulten creativas e incrementen el grado de participación de la clase.

3.4.3.- Las computadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ventajas que ofrecen los juegos computarizados

El software educativo es considerado el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto enseñanza-aprendizaje. Estos programas abarcan finalidades muy diversas que pueden ir desde la adquisición de conceptos al desarrollo de destrezas básicas, o la resolución de problemas. Algunos autores suelen llamarlos *softwares* o programas instructivos.

En torno a estos tipo de programas pueden agruparse (aunque existan otros) todos los programas de ejercitación, programas tutoriales, programas de simulación,

programas de demostración, los evaluadores y los juegos, en dependencia de sus características y el objetivo que persiguen.

Los juegos han sido una de las propuestas más populares en los ordenadores para los menores. Estos programas suelen presentar un entorno en el que el jugador ensaya su estrategia de actuación para conseguir un objetivo predeterminado. En ocasiones los juegos pueden ser compartidos por más de un participante, otros ejemplos serían los programas de ejercitación diseñados en forma de juegos o competición.

La elevada motivación que suelen tener los sujetos en este tipo de actividad ha provocado que algunos diseñadores se hayan inspirado en algunas de las propiedades de los juegos informáticos para introducirlas en los programas didácticos (efectos especiales de imagen y sonido, interactividad, simulación, etc.)

Los juegos en computadoras donde el niño a medida que juega adquiere un conocimiento, se ejercite o refuerce un determinado contenido, son catalogados por muchos autores como JIMO (juego instructivo mediante ordenador), que como vimos con anterioridad, forman parte de los *softwares* educativos presentes en la enseñanza en los momentos actuales. En ellos la interactividad se logra a través de imágenes que, según criterio de psicólogos, en las primeras edades es la forma predominante de pensamiento (visual por imágenes), donde el pensamiento está en dependencia de lo que el niño percibe.

Optamos por esta variante de *software* (JIMO), dadas las características psíquicas y físicas propias del niño del primer grado (5-6 años).

Características técnicas

SAMPE (*software* para el aprendizaje de la matemática en las primeras edades) es un juego muy sencillo, su transporte y distribución está al alcance de todos, pues ocupa poco espacio en disco, solo basta disponer de dos disquetes o un disco compacto. Puede ejecutarse en cualquier computadora con sistema operativo Windows instalado, pues los requerimientos en velocidad y capacidad de almacenamiento, necesarios para Windows, le son suficientes al juego.

Es fácil de poner a funcionar pues no posee un instalador, solo basta ejecutarlo y ya está en marcha, por lo que cualquier niño puede comenzar a utilizarlo prescindiendo de ayuda.

No posee un menú complicado y las opciones son claras y triviales, además de poseer un ambiente gráfico agradable y acorde con el contenido que presenta.

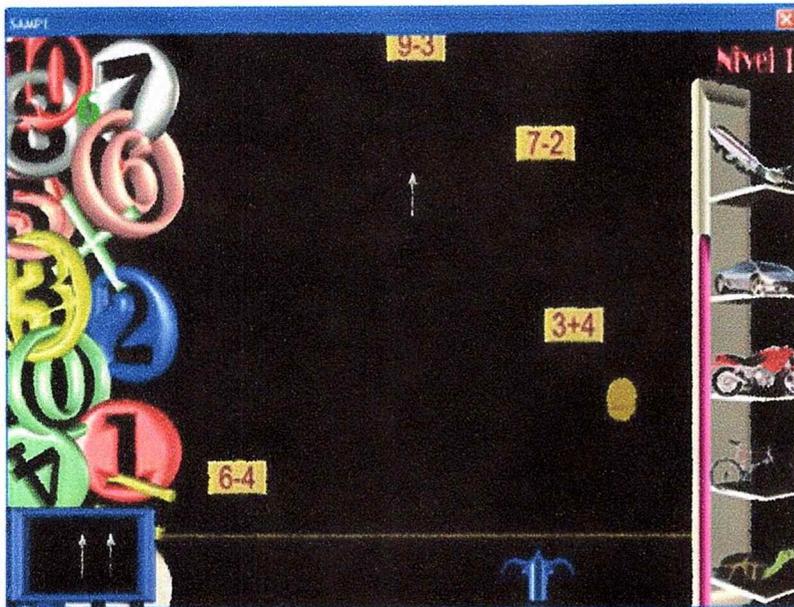
El uso de SAMPE nos ha demostrado que 10 minutos son suficientes para que cualquier niño mayor de 5 años pueda utilizarlo.

¿Cómo se puede con un juego ejercitar la adición y sustracción hasta el 10 en primer grado?

SAMPE, nuestro juego, luego de una presentación pone al niño en una situación de juego obligatorio, si es que quiere subir el nivel con que comienza, que de hecho

puede estar relacionado con el mismo incentivo que tradicionalmente se usa en el aula.

FIGURA 1



Inmediatamente comienzan a caer fichas con operaciones de adición y sustracción, hasta 10. El niño posee un arco que puede mover hacia los costados por las flechas del teclado fig. 1. También posee 3 flechas en la parte inferior izquierda del juego las cuales puede disparar solo oprimiendo un número. Dicho número hace que salga una flecha que pretende eliminar la ficha que va cayendo, pero solo lo hará si el número que el niño apretó coincide con el resultado de la operación contenida en la flecha y logra también darle. A medida que el niño va eliminando fichas el juego lo va ubicando mediante una barra en un nivel superior como se muestra en la fig. 1 en la parte derecha, de igual forma lo va bajando si falla algún resultado o deja que alguna ficha llegue abajo sin haberla eliminado.

SAMPE además de la motivación de ubicar al estudiante en un nivel según los resultados que va obteniendo, posee otros elementos atractivos como son mostrar

una moneda con sonido al eliminar cualquier ficha o un sonido de burla si se le da a la ficha pero con un número incorrecto.

Si el niño logra llegar al máximo nivel, el del avión, entonces ha demostrado que ya domina estas operaciones. SAMPE inmediatamente lo pasa a un nivel más complejo en cuanto a rapidez y operaciones, esto permitirá sistematizar el contenido.

El ordenador ofrece amplias posibilidades que pueden ser usadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular en el nivel primario. En esta etapa, caracterizada psicopedagógicamente como propicia para desarrollar habilidades informáticas, el niño está preparado para desarrollar el *software* para su uso en el primer grado.

Se logra asegurar un nivel de partida para la enseñanza posterior de la computación con el empleo del juego.

Se logra la adquisición y reafirmación de las habilidades propias de la Matemática, tratadas en el trabajo, que exige nuestro sistema de enseñanza para el grado.

Puede hacer conciencia y demostrar que la tarea de enseñar a nuestros pequeños no es solo una labor del maestro, mostrando que el juego puede ser utilizado por la familia y otras instituciones que prestan servicios informáticos a la comunidad.

3.4.4.- CRUCIGRAMA.-

Antes de lo que se creía posible, los alumnos pueden comprender el concepto de los números negativos con la misma fluidez con la que hacen la transición en el juego, de lo real a lo irreal. El problema 1-(1-2) no es tan increíble para ellos como podría parecer si se aprende la fórmula de memoria. En las nuevas matemáticas, los alumnos juegan con los conceptos matemáticos, empleando diferentes tipos de números para hacerlo, y el aspecto de divertirse es justamente lo que constituye el pensamiento matemático. La precisión en computación, los atajos, las técnicas, todo, se vuelven auxiliares prácticos en lugar de fines por sí mismos, como en el crucigrama para tercer grado que presentamos a continuación:

Crucigrama

1		2	■	3	4
	■	5	6		
7	8	■	9		■
	1	1	■	1	1
	0	1	■	2	3
1			1	■	
4			5	■	
1		■	1		
6		■	7		

Horizontales

1. 1000-2
3. $4 + 4 + 4 + 4$
5. Diez centenas
7. 3×6
9. En 392 el 9 significa...
10. 4×7
12. $3 \times 67 = 2\square\square$

14. el número más grande de 4 dígitos
16. $7 \times \square = 70$
17. 300×3

Verticales

1. $(9 \times 100) + 1$
2. 9×9
3. 100 decenas
4. 4×15
6. $99 - 90$
8. 1658×5
11. 88, \square , 90
13. 10 decenas
14. Uno más que noventa
15. $100 - 1$

3.5.- CONCLUSIONES.-

- Con la aplicación de este conjunto de técnicas como la de mente en acción , parchis matemático, hemos observado que nuestros alumnos de noveno año han desarrollado la creatividad para incluso ellos mismos sugerir algún juego que se pueda adaptar a los contenidos de nuestra materia.
- Pudimos observar que una vez aplicadas las técnicas de inter aprendizaje en el estudio de las matemáticas nuestros alumnos desarrollaron el pensamiento crítico, desarrollaron un gran interés en la materia, y perdieron el temor a la misma.
- Los alumnos elaboraron su propio material didáctico como tarjetas con cuadros mágicos, desarrollando así su capacidad de razonamiento.
- Una vez aplicada las técnicas de dominó matemático pudimos observar en nuestros alumnos, incluso por comentarios de los padres de familia que disminuyo ese temor y creencia de que las matemáticas es una materia de difícil comprensión y los alumnos aplicaban la técnica hasta en sus hogares para que sus padres les ayuden.
- Cuando aplicamos la técnica de la búsqueda pudimos apreciar que nuestros alumnos llegaron a la respuesta de modos diferentes y que descubrieron que las matemáticas no es una memorización de un procedimiento..
- Logramos observar que en el aula de clase los alumnos se sienten con mayor confianza y desenvoltura y que no le temen al equivocarse sino que se esmeran por llegar a la respuesta correcta, este comportamiento se lo observo hasta en aquellos alumnos que durante las horas sin aplicación de estas técnicas no son participativos en clase, pero con las técnicas logran desenvolverse con naturalidad.

3.6.-RECOMENDACIONES.-

Con todas las combinaciones armónicas de los juegos y las técnicas participativas con otros métodos de enseñanza que ubiquen a los alumnos en el centro del proceso docente educativo, se recomienda tratar de:

- Contribuir a la animación, al perfeccionamiento del trabajo grupal, al desarrollo de la comunicación, facilitando la concentración, abstracción, el análisis, la consolidación y la apropiación individual de los conocimientos.
- Sustituir del estilo autocrático del profesor, por el estilo democrático, que realce la participación activa y la responsabilidad individual y colectiva de los alumnos en el proceso de su propia formación.
- Potenciar la efectividad del proceso docente educativo, y con ello, sus capacidades para inventar, descubrir y aportar soluciones creativas.
- Favorecer la generosidad, la capacidad de actuar en público, el respeto mutuo y la aceptación de los demás.

El docente debe hallar situaciones que faciliten el aprendizaje activo, debe preparar medios de trabajo apropiados y formas de ejercitación productivas, garantizando ante todo la comunicación con y entre los alumnos, como una premisa esencial para contribuir de modo efectivo a la formación de su personalidad.

3.7.- BIBLIOGRAFIA

Autor	Obra
ALESSI STEPHEN, M., y STANLEY, R. Trollip (1985):	<i>Computer-based Instruction. Methods and Development.</i> Prentice-Hall. Inc. Englewood Clifs. New Jersey.
Almendariz Albán Heraldo Lic	Proyecto ,Club de Ciencias , 2004 Ecuador
ALONSO OLIVA, J., y otros	"El mundo de la enseñanza asistida por ordenador en educación primaria", en < http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/EAO.htm > [Consulta: dic. 2005].
Alvarez de Zayas Carlos	Hacia una escuela de excelencia
Ballester Pedroso, Sergio y otros	Metodología de la Enseñanza de la Matemática. Tomo 1 ,Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba,2000
Chávez Carmen	Tesis Doctoral de Matemáticas , Universidad Estatal de Guayaquil,19898
COLECTIVO DE AUTORES.	<i>Orientaciones metodológicas del primer grado.</i> Cuba, Editorial Pueblo y Educación 1999
Colectivo de especialistas del ICCP	Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1999

- Criollo Portilla Gladis Metodología de la enseñanza problémica,
Tesis Doctoral 2002, Ecuador.
- De Zubiría Samper Julián Universidad de Loja, Ecuador , 1999
- DEL TORO RODRÍGUEZ, M *Propuesta de metodología para evaluación
y calidad del software educacional.*

Pedagogía 93. Cuba.
- Delay, J. y Pichot, P. . *Manual de psicología.* Barcelona:
Ediciones Toray-Masson, 4ª ed., 1974.
Manual de referencia con una presentación
esencial de los aspectos más significativos
de la psicología.
- DÍAZ FERNÁNDEZ, G. *Valoraciones sobre la introducción de
la computación en la enseñanza
primaria.* Pedagogía 97, Cuba, 1997
- DINCAPED Las Vanguardias Pedagógicas , Loja, Ecuador, 1999
Editorial Salvat Sencilla y útil introducción a la psicología.

Editorial Salvat, 1995.
- González Rey, Fernando Comunicación, personalidad y desarrollo,
Editorial Pueblo y Educación, La Habana 1999
- González Rey, Fernando y La personalidad, su educación y desarrollo,
Albertina Mitjás Martínez La Habana 1998
- HERNÁNDEZ ÁLVAREZ, H., y *Juegos computarizados autóctonos para reafirmar
otros*

los conocimientos desde el 5to. Año de vida hasta

el tercer grado. Pedagogía 95, Cuba. , 1995

- Instructores Cubanos
DINCAPED
LabarrereReyes,Guillermina y Gladys Valdivia Pairol
Lexus
Lexus
Microsoft ® Encarta ® 2006
- Fundamentos Psicopedagógicos del proceso enseñanza Aprendizaje, Ecuador 1998
Pedagogía, Editorial Pueblo y Educación, La Habana,1999
La Biblia de las Matemáticas , España , 2002
Curso Práctico de Matemáticas, España 1999
© 1993-2005 Microsoft Corporation. Reservados todos
- MINED
MORALES VELÁSQUEZ, C.
PHall, C. S. y Landzey, G.
Popp, Manfred.
Ramírez Paula
Ruiz Ayala Nubia Consuelo
- Editorial Pueblo y Educación Programa Matemática, Séptimo grado, 1999, La Habana
Modelos de uso de la computadora en la escuela”, Mexico, en <http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37modelosq.pdf> [Consulta: ene. 2006].
Las grandes teorías de la personalidad.
Buenos Aires: Ediciones Paidós, 1970.
Los conceptos fundamentales de la psicología.
Barcelona: Editorial Herder, 1980.
Estrategias y Métodos Pedagógicos, Prolibros, Colombia, 2003
Seminario de Pedagogía Cubana, Cuba ,2004

ANEXOS

**ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMDTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA"
GUAYAQUIL**

-0-

ENCUESTA PARA MAESTROS.-

Este cuestionario de preguntas ha sido diseñado para conocer la opinión de los maestros de la Unidad Educativa Liceo Naval, con el propósito de saber cuales serían las técnicas más acertadas para la enseñanza de las Matemáticas.

1.- ¿Cree usted que Los alumnos se encuentran totalmente motivados en la enseñanza de las Matemáticas?

Si

no

2.- Considera que algunos alumnos tienen desarrolladas habilidades para el estudio de las Matemáticas?.

Si

no

3.- En la forma de impartir las clases de matemáticas. Cuántas veces a la semana se debería hacer juegos matemáticos?

1 vez

2 dos veces

siempre

4.-¿ En qué porcentaje cree usted que mejoraría el rendimiento académico de los alumnos con la utilización de nuevas técnicas ?

10% 30% 50% 70% 100%

5.- Piensa que la parte afectiva del estudiante hacia el maestro y a la materia mejoraría , si se utilizan técnicas más dinámicas?

Si no

6.- A su juicio la aplicación de nuevas técnicas contribuiría al fortalecimiento del estudiante con sólidos conocimientos científicos?

Si no

7.- Usted aplica actualmente alguna técnica interactiva en la enseñanza de su materia ?

Si no

¿Si usted respondió sí describa el nombre de la técnica?

8.- Estaría dispuesto a capacitarse para actualizarse en lo que respecta a técnicas para el aprendizaje de las Matemáticas?

Si no

ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMDTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA".
GUAYAQUIL

-0-

ENCUESTA PARA alumnos.-

Este cuestionario de preguntas ha sido diseñado para conocer la opinión de los alumnos de la Unidad Educativa Liceo Naval, con el propósito de saber cuales serían las técnicas más acertadas para la enseñanza de las matemáticas.

1.- Ha tenido usted problemas en la enseñanza de las Matemáticas

Si

no

2.- Le gustaría que su profesor de Matemáticas le enseñe la materia de una forma más divertida.

Si

no

3.- En su vida estudiantil le han aplicado Juegos Matemáticos

Si

no

4.- Desearía que la enseñanza de la asignatura sea impartida mediante la aplicación de Juegos Matemáticos:

1 vez por semana 2 veces siempre

5.- Cree usted que mejoraría su rendimiento académico con la aplicación de Juegos Matemáticos:

Si

no

6.- ¿Cuántas veces se ha quedado para supletorio en Matemáticas?

7.- ¿Por qué motivos se ha quedado a supletorio en Matemáticas?

- a) No le gusta las Matemáticas ()
- b) No le gusta la enseñanza del profesor ()
- c) Pocas bases de las Matemáticas en los años anteriores ()

8.- Cree usted que la enseñanza de las Matemáticas por parte de su maestro es :

- a) divertida ()
- b) Tradicional ()
- c) poco motivadora ()

9.- ¿ El texto básico de Matemáticas que está utilizando actualmente contiene en su estructura problemas de aplicación que permita desarrollar el pensamiento ?

si ()

no ()

10.- Las bajas calificaciones en la materia de Matemáticas se debe a :

- a) No practicas lo suficiente ()
- b) No tienes quien te ayude en casa ()
- c) Su profesor no le explica claramente ()
- d) No le gusta estudiar las matemáticas ()

ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMDTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA"
GUAYAQUIL

-0-

ENCUESTA PARA AUTORIDADES. -

Este cuestionario de preguntas ha sido diseñado para conocer la opinión de las autoridades de la Unidad Educativa Liceo Naval, con el propósito de saber cuáles serían las técnicas más acertadas para la enseñanza de las matemáticas.

1. En su época de estudiante le agradaba la materia de matemáticas?

a) si

b) no

2. Los métodos de enseñanza de las matemáticas han cambiado en los últimos años en un :

10% 30% 50% 70% 100%

3. ¿ Cree usted que las técnicas de enseñanza que se utilizan actualmente en la institución son las más adecuadas para el alumno?

a) si

b) no

4. Estarían dispuestos a capacitar a los profesores del área en lo que respecta a las técnicas de enseñanza de las matemáticas?

a) si

b) no

5. ¿ Cree usted que la utilización de técnicas interactivas de matemáticas mejore el rendimiento de los alumnos en la asignatura?

a) si

b) no

6. Conoce usted nuevas técnicas interactivas que se puedan aplicar en las matemáticas?

a) si

b) no

7. **¿Considera que la utilización de métodos dinámicos e interactivos potenciaría la capacidad del estudiante para resolver problemas?**

a) si

b) no

8. **¿Cree usted que con las nuevas técnicas estimularíamos el trabajo grupal y cooperativo?**

a) si

b) no

9.- **¿Cómo cree usted que tributa la enseñanza de las Matemáticas en el perfil de egresado del liceísta?**

10% 30% 50% 70% 100%

10.- **¿ De acuerdo al índice de alumnos que se quedan supletorio o pierden año cuales son las asignaturas más tendentes en los últimos 5 años?**

a) área de Ciencias Exactas ()

b) área de Ciencias Naturales ()

c) área de Ciencias Sociales ()

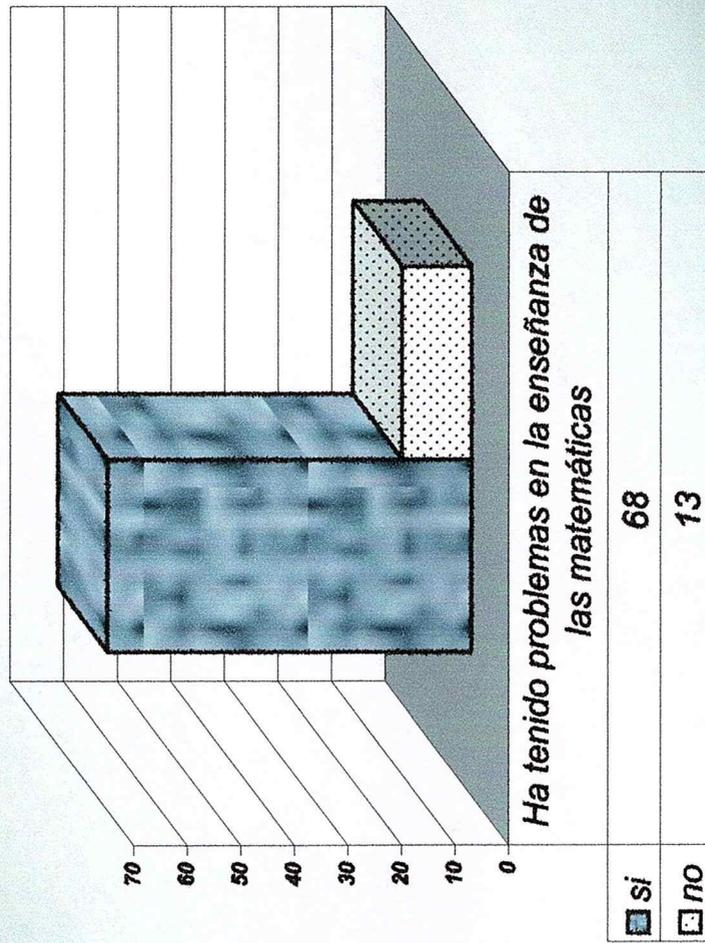
d) área de Lenguaje y comunicación ()

e) área de Idioma Extranjero ()

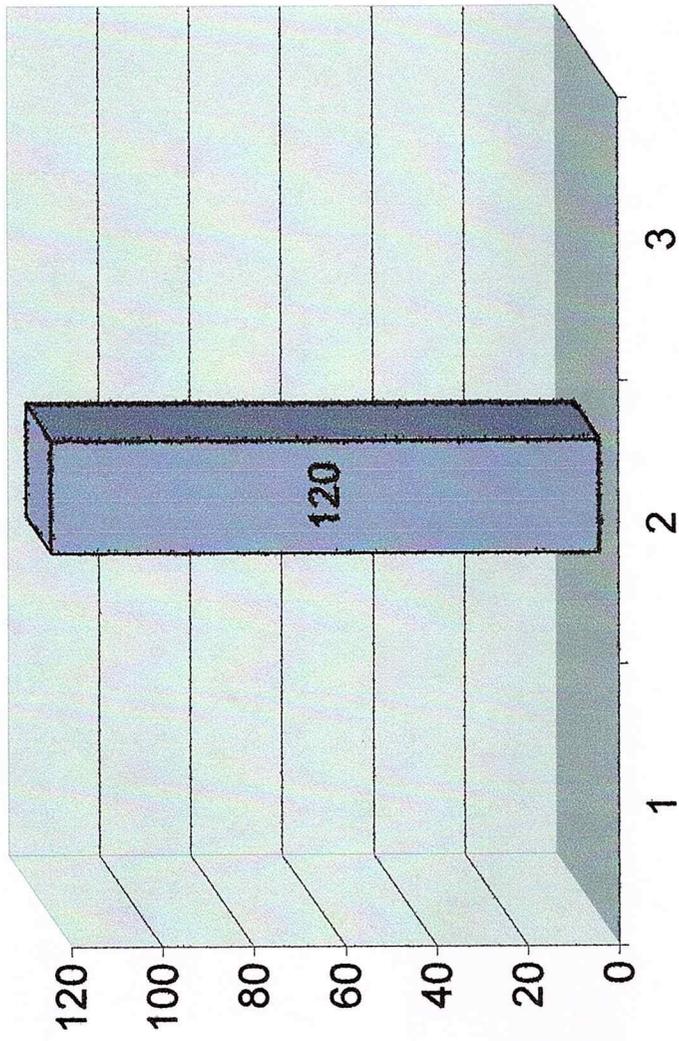
ENCUESTA REALIZADA A DOCENTES Y AUTORIDADES DE LA UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL

	SI	NO	1 VEZ	2 VECES	SIEMPRE	NUNCA
Ha tenido usted problemas en la enseñanza de las matemáticas	68	13				
Le gustaría que su profesor de matemáticas le enseñe la materia de una forma más divertida.	120					
En su vida estudiantil le han aplicado juegos matemáticos	84	36				
Desearía que la enseñanza de la asignatura sea impartida mediante la aplicación de juegos matemáticos:			12	44	64	
Cree usted que mejoraría su rendimiento académico con la aplicación de juegos matemáticos:	116	4				
¿Cuántas veces se ha quedado a suplitorio en matemáticas?			36	4		80
7.- ¿Por qué motivos se ha quedado a suplitorio en matemáticas?	68	0	52			
a) No le gusta las matemáticas ()	56	52	12			
b) No le gusta la enseñanza del profesor ()	88	32				
c) Pocas bases de las matemáticas en los años anteriores ()	70	22	8	20		
8.- Cree usted que la enseñanza de las matemáticas por parte de su maestro es :						
9.- ¿ El texto básico de matemáticas que está utilizando actualmente contiene en su estructura problemas de aplicación que permita desarrollar el pensamiento ?						
10.- Las bajas calificaciones en la materia de matemáticas se debe a :	70	22	8	30		
a) No practicas lo suficiente ()						
b) No tienes quien te ayude en casa ()						
c) Su profesor no le explica claramente ()						
d) No le gusta estudiar las matemáticas ()						

ANEXO 1



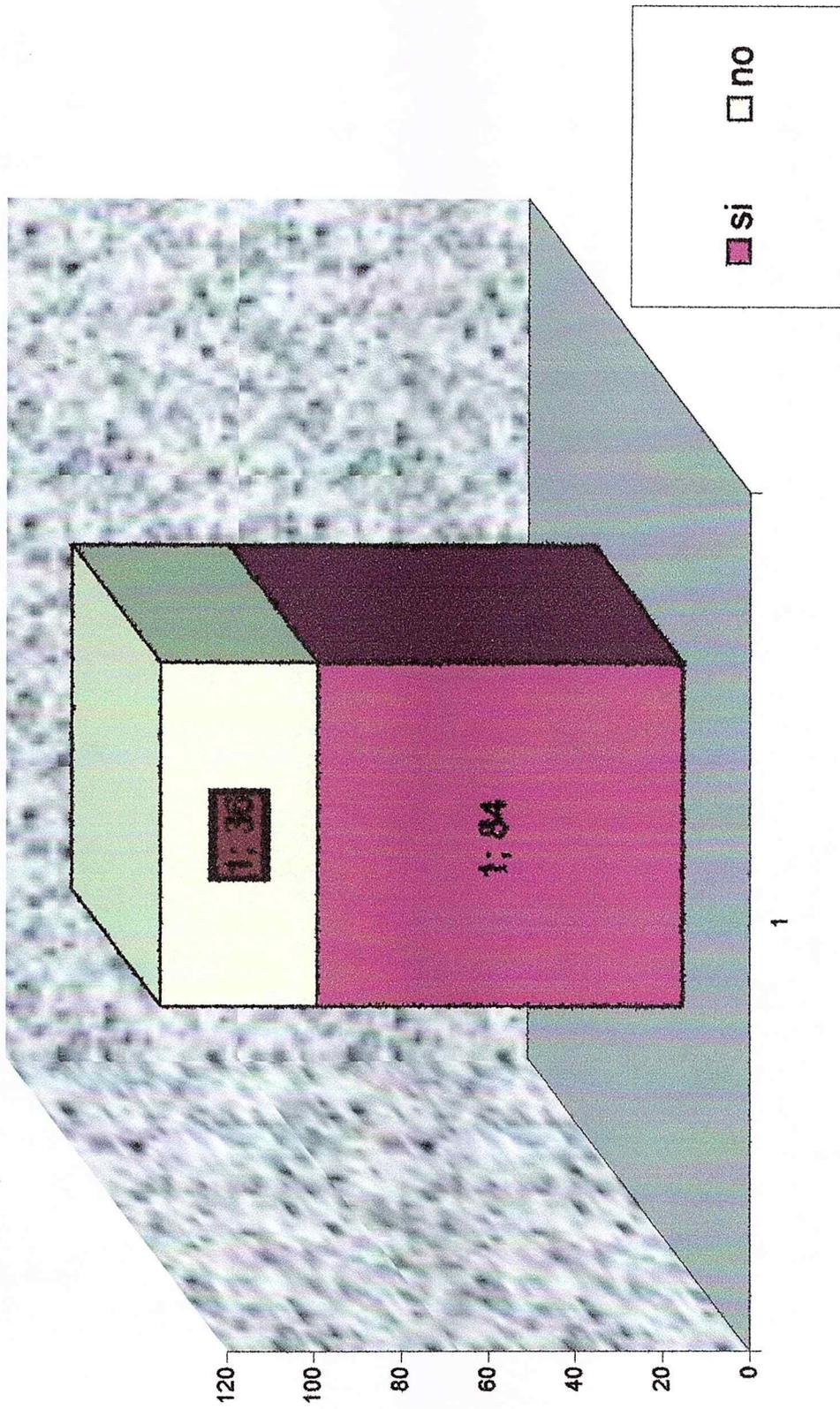
ANEXO 2



■ Le gustaría que su profesor de matemáticas le enseñe la materia de una forma más divertida.

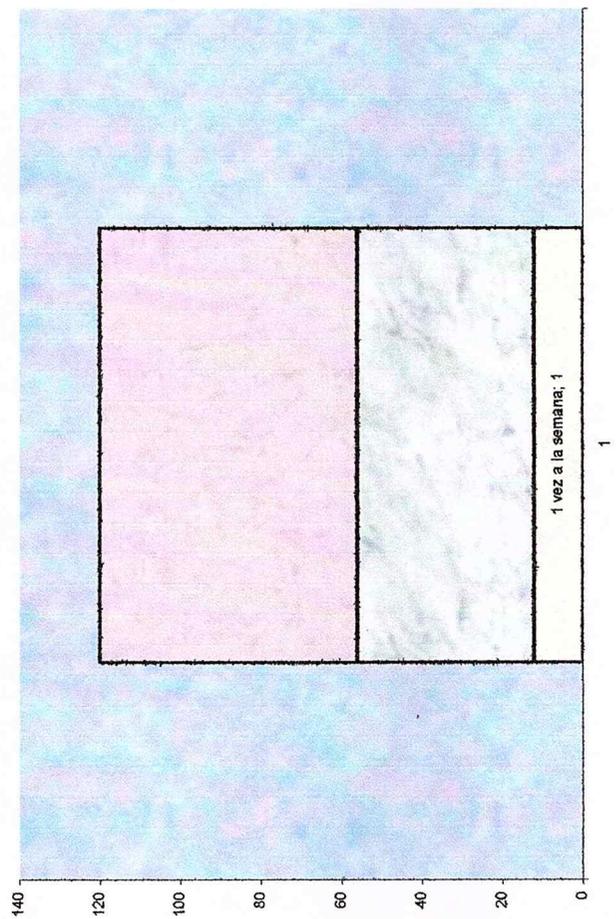
En su vida estudiantil le han aplicado Juegos Matemáticos

ANEXO 3



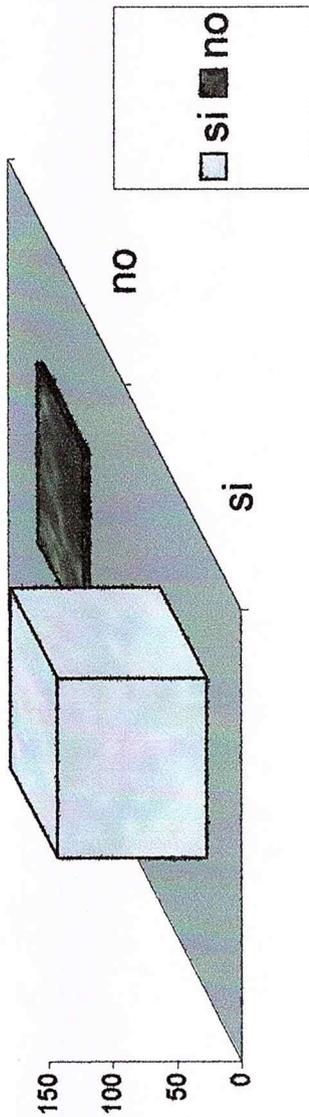
Desearía que la enseñanza de la asignatura sea impartida mediante la aplicación de Juegos Matemáticos

ANEXO 4



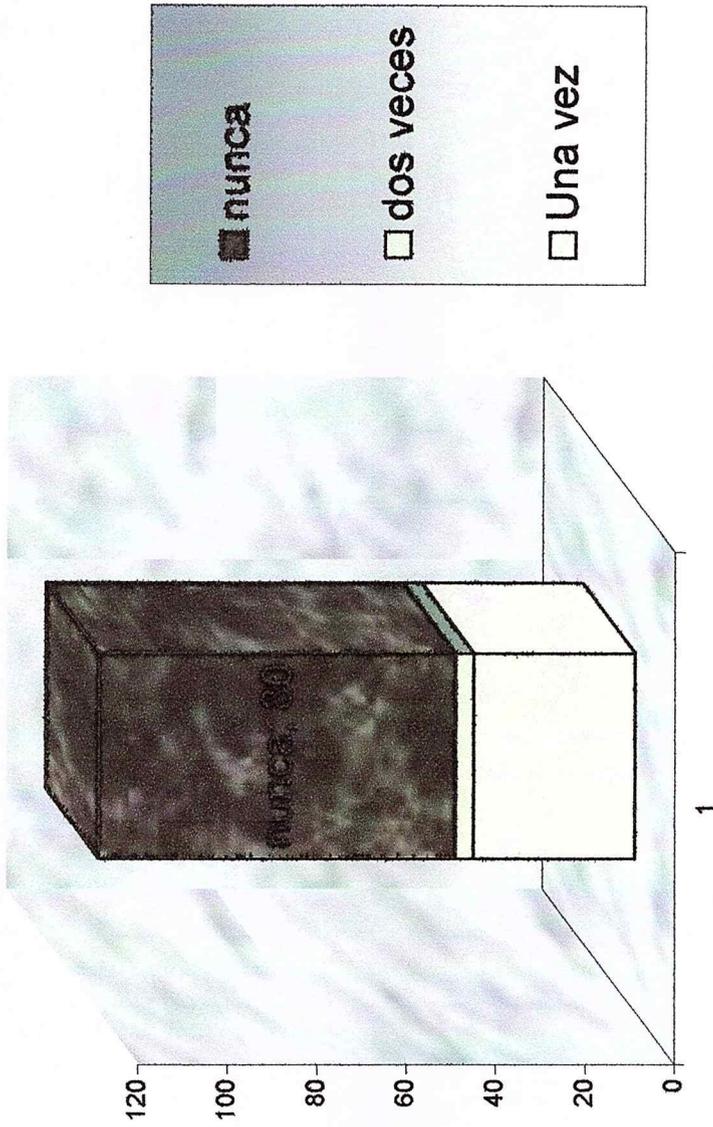
- siempre
- 2 veces a la semana
- 1 vez a la semana

**Cree usted que mejoraría su rendimiento académico con la aplicación
de Juegos Matemáticos**
ANEXO 5



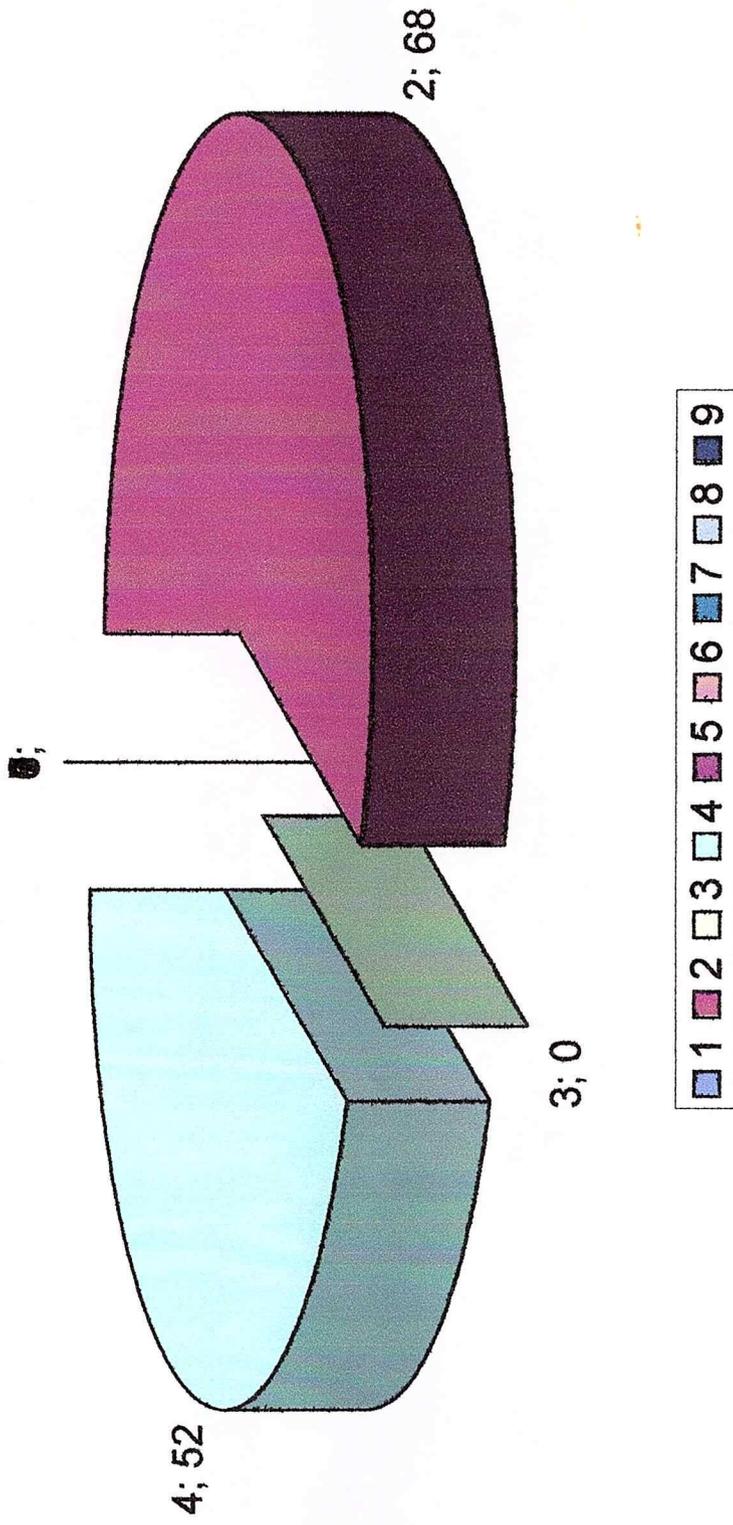
¿Cuántas veces se ha quedado para supletorio en Matemáticas?

ANEXO 6

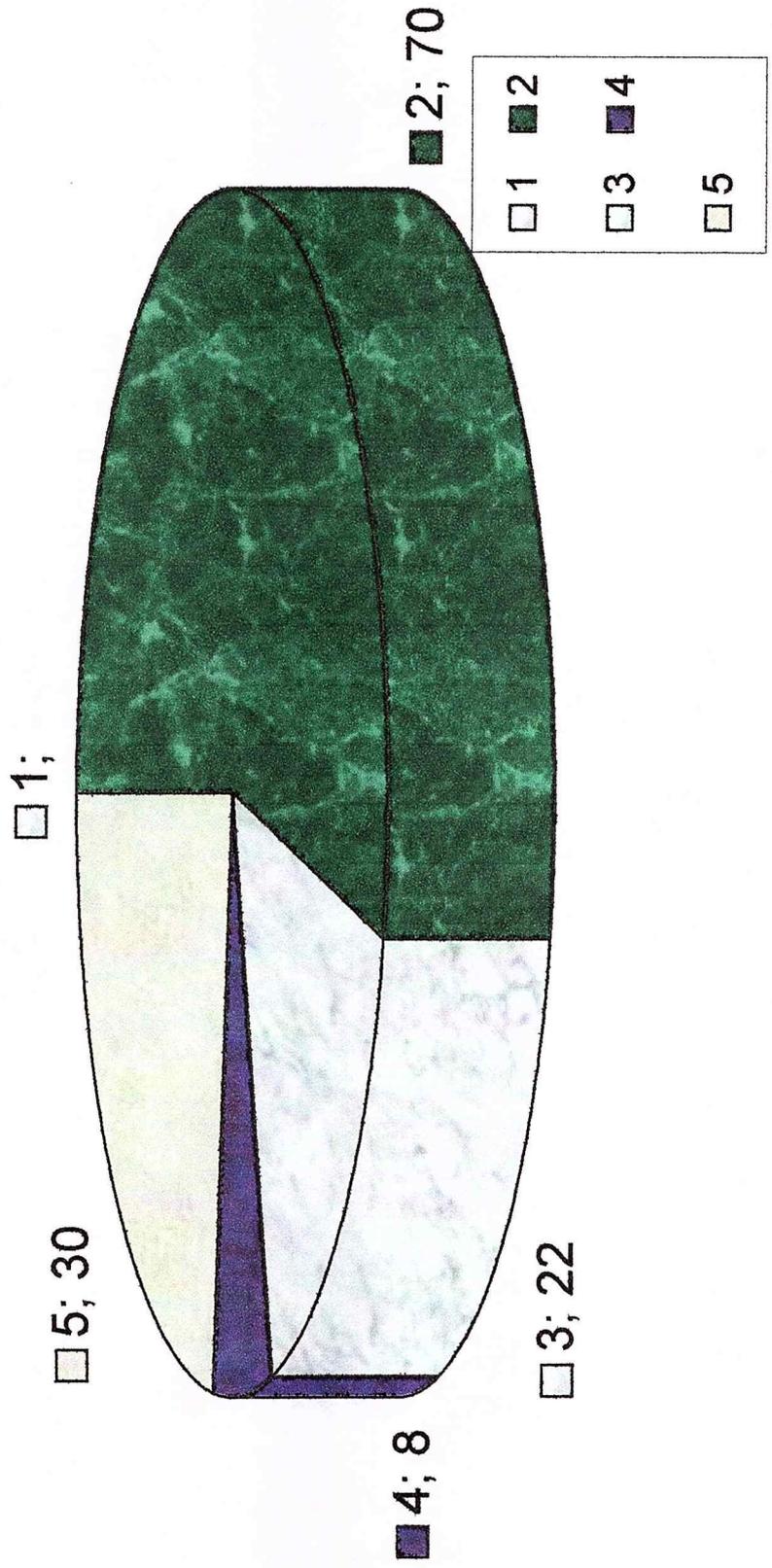


¿Por qué motivos se ha quedado para supletorio en Matemáticas?

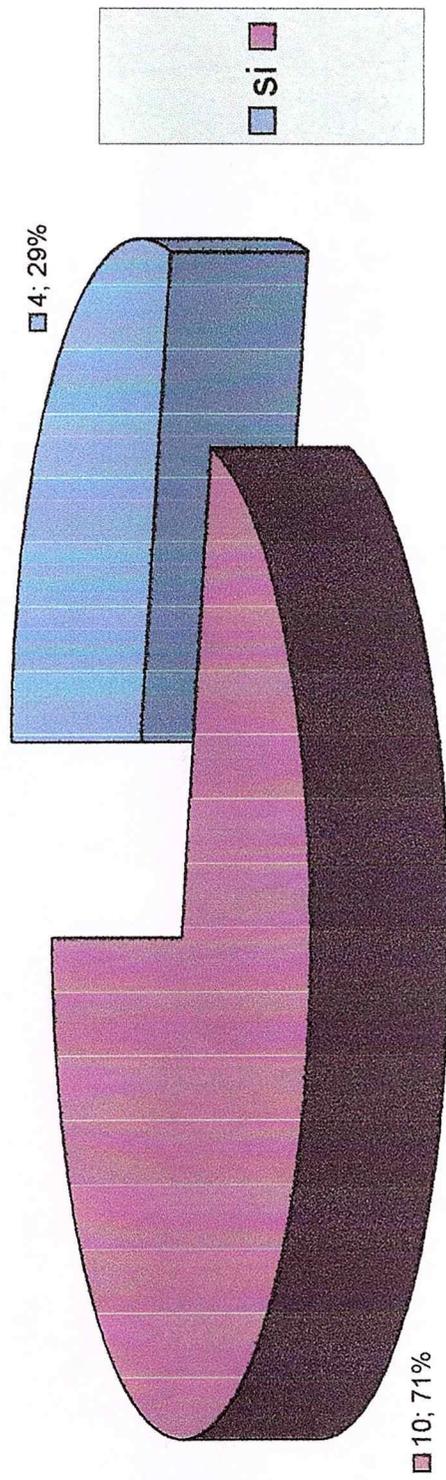
ANEXO 7



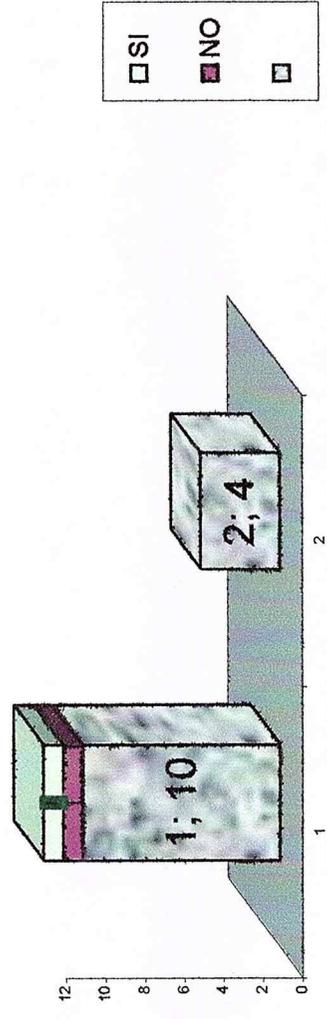
Las bajas calificaciones en la materia de Matemáticas se debe a:
ANEXO 8:



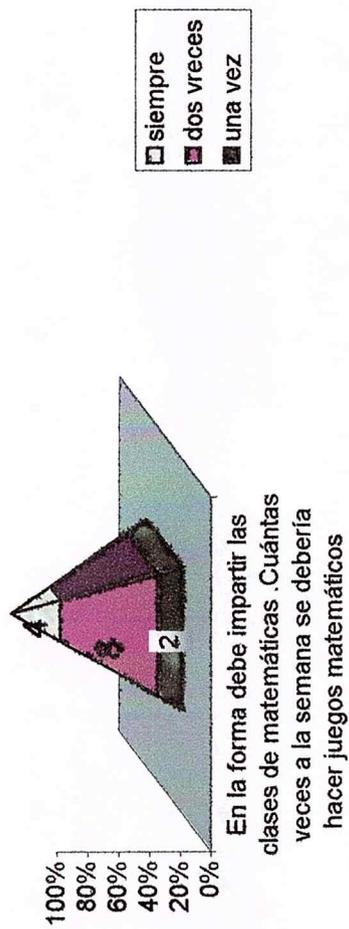
Cree Ud. Que los alumnos se encuentran totalmente motivados en la enseñanza de las Matemáticas
ANEXO 9



Considera que algunos alumnos tienen desarrolladas habilidades para el estudio de las Matemáticas
ANEXO 10

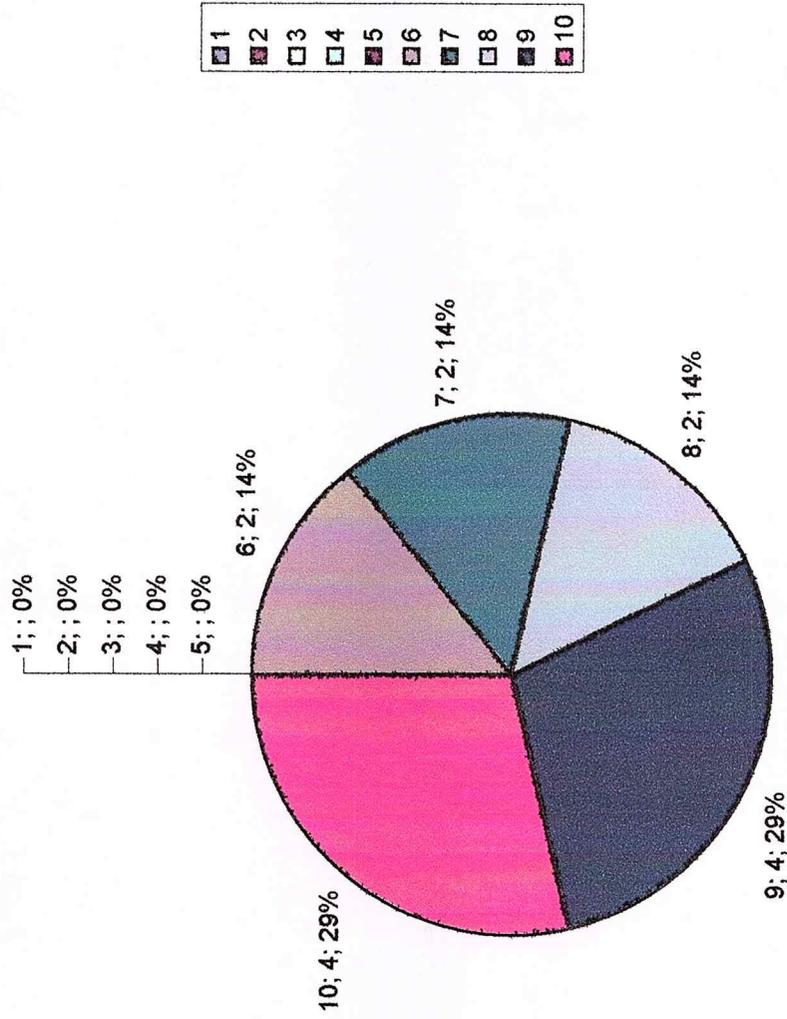


En la forma de impartir las clases de matemáticas .Cuántas veces a la semana se debería hacer juegos Matemáticos
ANEXO 11



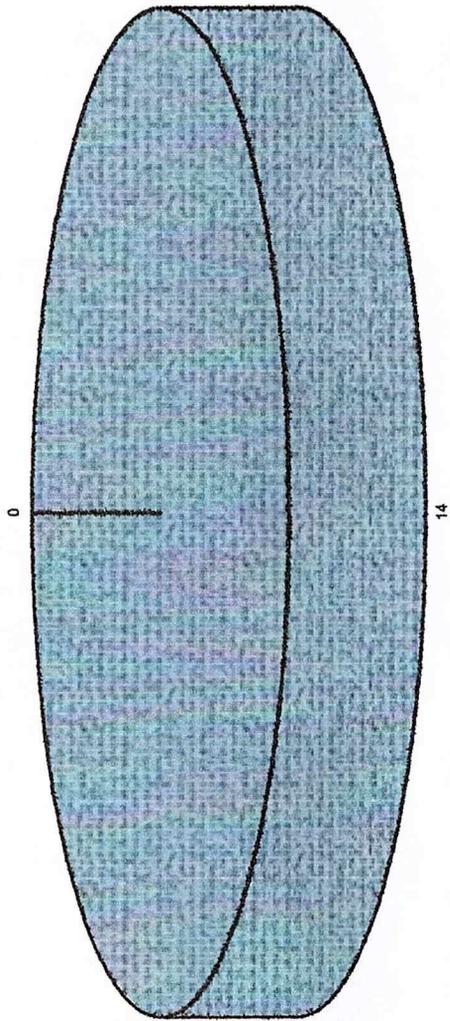
En qué porcentaje cree Ud., que mejoraría el rendimiento académico de los alumnos con la utilización de nuevas técnicas

ANEXO 12

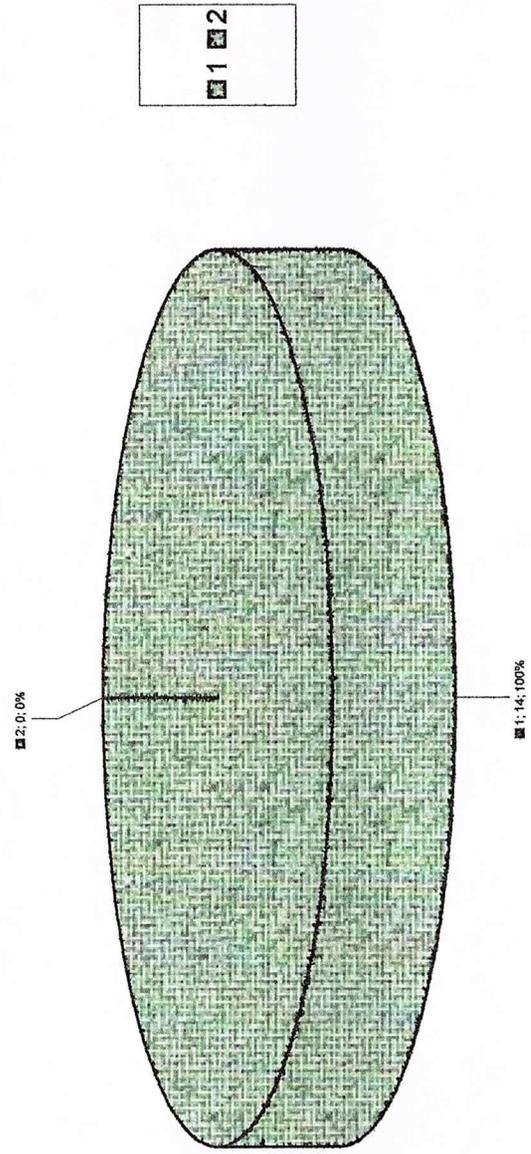


**Piensa que la parte afectiva del estudiante hacia el maestro y a la materia mejoraría,
si se utilizan técnicas más dinámicas**

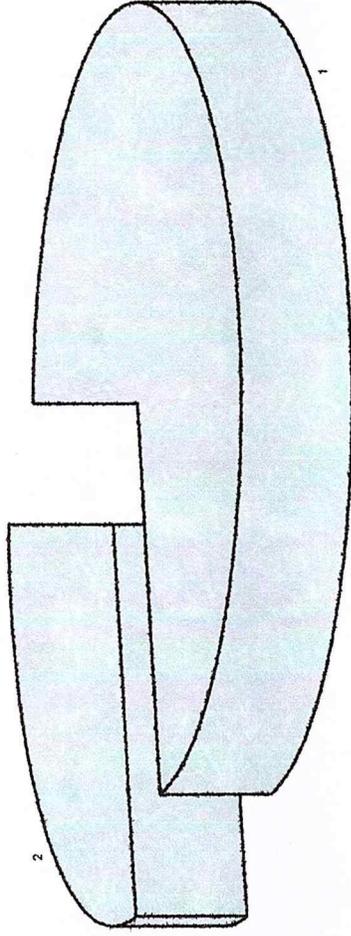
ANEXO 13



**A su juicio la aplicación de nuevas técnicas contribuirían al fortalecimiento del
estudiante con sólidos conocimientos científicos**
ANEXO 14

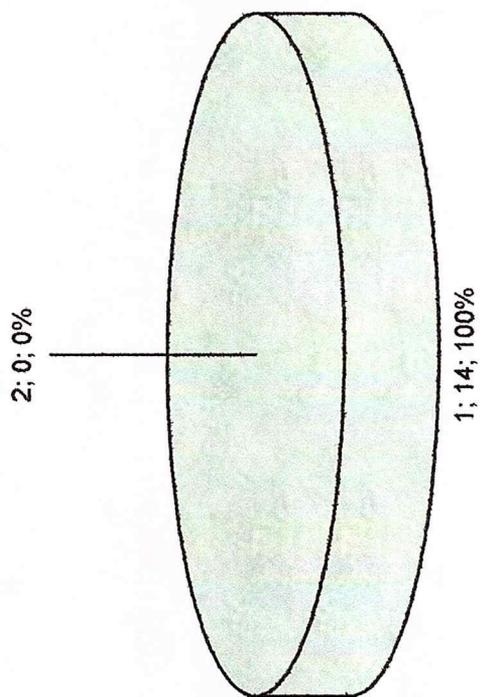


Ud. Aplica actualmente alguna técnica interactiva en la enseñanza de su materia
ANEXO 15



01
02

Estaría dispuesto a capacitarse para actualizarse en lo que respecta a técnicas para el aprendizaje de las Matemáticas
ANEXO 16



<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2

El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico



ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMDTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA"
Guayaquil
-0-

Memorando No. LICGUA-DOBE.003-O

19 de enero de 2007

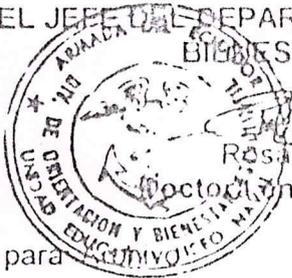
Para : LIC. POLICARPO VILLAGÓMEZ
DIRECTOR DE ÁREA DE MATEMÁTICAS

Asunto : Curso de Ambientación 2007

1. Por medio del presente solicito a usted, el tema y la actividad con el que participará el área a su cargo en el curso de ambientación para los cadetes que ingresarán a 8vo. Año Básico período lectivo 2007-2008, evento que se realizará en la semana del 26 al 30 de marzo de 2007.

2. Lo requerido anteriormente se receptorá en esta Jefatura hasta el día miércoles 24 de enero del presente año.

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN Y BIENESTAR ESTUDIANTIL



Rosa Villacís
Rosa VILLACÍS Rojas
Docente en Psicología Educativa

Copia para

/Mercedes

Recibido
[Firma]



ARMADA DEL ECUADOR
UNIDAD EDUCATIVA LICEO NAVAL
"CMTE. RAFAEL ANDRADE LALAMA"
Guayaquil

-0-

Memorando N° LICGUA-DOBE-014-0

30 de Enero de 2007

De : JEFA DEL DPTO. DE ORIENTACIÓN Y BIENESTAR
ESTUDIANTIL
Para : LIC. POLICARPO VILLAGÓMEZ
DIRECTOR DE ÁREA DE CIENCIAS EXACTAS
Asunto : Curso de Ambientación 2007

1. Por medio del presente ratifico a usted, señor Policarpo Villagómez, la participación del Área de Ciencias Exactas en el Curso de Ambientación con el tema: "TÉCNICAS DE ESTUDIO PARA OBTENER UN BUEN RENDIMIENTO EN MATEMÁTICAS", el cual es dirigido a los cadetes a 8vo. Año Básico periodo lectivo 2007-2008, la misma que se llevará a cabo el JUEVES 29/MARZO/07, en las aulas de clases en horario de 08h40-09h20 Jornada Matutina y 13h40-14h20 Jornada Vespertina.

2. Por lo anteriormente expuesto solicito a usted, se sirva enviar hasta El lunes 05/FEBRERO/07 copia del material a utilizar en dicho curso, a fin de coordinar acciones pertinentes.



DIOS, PATRIA Y LIBERTAD,

Rosa Villacís Rojas

Doctora en Psicología Educativa y Orientación Vocacional
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN Y BIENESTAR ESTUDIANTIL

Copia para: VIACAD Archivo

/Mercedes

2007 01 30 11:30

Guayaquil, Enero 24 del 2007

De : Lic. Policarpo Villagómez
Director del área de Ciencias Exactas
Para : Dra. Rosa Villacís
Directora del DOBE
Asunto : Planificación y material para estudiantes de curso de ambientación

Por el presente entregamos a usted la planificación para la charla "Técnicas de estudio para obtener un buen rendimiento en matemática", así como el material que vamos a necesitar para la misma y que va a ser dirigido a los cadetes de octavo año básico del periodo lectivo 2007- 2008.

Materiales a utilizar:

- 1.- Marcadores permanentes, azul, rojo, negro
- 2.- 20 pliegos de papel bond
- 3.- Marcadores
- 4.- Fundas de caramelos o chupetes (premios para las actividades)

Planificación de la charla:

- 1.- Presentación de profesores
- 2.- Motivación inicial
- 3.- Charla
- 4.- Juegos
- 5.- Varios y despedida.

Lugar de la charla:

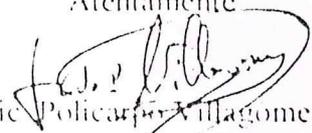
Cada salón de clase designado para los grupos.

Profesores que dictarán las charlas:

Jornada matutina	Jornada Vespertina
Arq. Miguel Serrano (Coordinador)	Ing. Janina Bermúdez (Coordinador)
Lic. Daniel Guin	Lic. Ilych Alvarez
Lic. Juan Ochoa	Lic. Lenin Quimi
Ing. Bolivar Balseca.	Lic. Rubén Quimi
Ing. Mesías Cevallos.	Arq. César Fiallos

Esperando que todo el material solicitado se nos haga llegar de manera oportuna.

Atentamente


Lic. Policarpo Villagomez

cc. VIACAD

25 ENE 2007
08:51
OB