

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS



PROPUESTA DIDACTICA

JUEGOS DIDACTICOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN EL
NIVEL MEDIO SUPERIOR

Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
con Especialidad en Matemáticas

PRESENTA:

ASUNCION REYES HERNANDEZ

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

MARZO DE 1999

WARR

WARR

WARR

WARR

WARR

WARR

'TM

Z 7 1 2 5

FFL

1 9 9 9

R4

WARRS



1020125901

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO - MATEMÁTICAS



Propuesta didáctica:

**JUEGOS DIDÁCTICOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL
MEDIO SUPERIOR**

**Que para obtener el Grado en la Maestría en Enseñanza de
las Ciencias con especialidad en Matemáticas**

Presenta:

ASUNCIÓN REYES HERNÁNDEZ

San Nicolás de los Garza, N.L.

Marzo de 1999

TM
27125
FFL
1999
R4

0130-61860



FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS



**JUEGOS DIDÁCTICOS EN EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL
MEDIO SUPERIOR**

Propuesta didáctica que presenta Asunción Reyes Hernández, como requisito parcial para obtener el grado de: Maestra en Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Matemáticas.

El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la maestría, ha sido revisado y autorizado por:

M.C. ROBERTO NUÑEZ MALHERBE.

M.C. LILIA LÓPEZ VERA.

DR. JESÚS ALFONSO FERNÁNDEZ DELGADO.

San Nicolás de los Garza, N.L.

Marzo de 1999

DEDICATORIA:

Dedicado a mis padres:

Sr. Joaquín Reyes Lomas.

Sra. Vicenta Hernández Orozco

A mis hermanos:

Lucy y Javier

A mis abuelitos, tios y primos.

AGRADECIMIENTOS:

Principalmente a Dios.

A la institución que en todo momento me brindó su apoyo.

A los maestros cubanos por su gran ayuda.

A los coordinadores y maestros de la maestría.

A los compañeros maestros que me animaron durante la realización de este trabajo.

SÍNTESIS.

Uno de los objetivos a los que debe aspirar la enseñanza de las matemáticas en cualquier nivel es el de lograr un aprendizaje significativo de sus conceptos, relaciones y habilidades. La solidez es uno de los indicadores que permite medir esta cualidad del aprendizaje.

En este trabajo se hace una propuesta metodológica basada en la implementación de juegos didácticos y en la aplicación de técnicas de trabajo grupal que debe contribuir a lograr mejor solidez en la asimilación de los contenidos matemáticos en el nivel medio superior de la U.A.N.L.

En particular, se brindan ejemplos de implementación de juegos didácticos en el tema de Trigonometría del módulo 3 del segundo semestre.

ÍNDICE.

	Pág.
INTRODUCCIÓN-----	1
CAPÍTULO 1.	
1.1 Aprendizaje significativo-----	8
1.2 Métodos de enseñanza-----	9
1.3 Juegos didácticos-----	12
1.4 Diseño de actividades de aprendizaje-----	14
1.5 Las técnicas grupales-----	16
CAPÍTULO 2	
2.1 Propuesta didáctica-----	24
2.2 Implementación de la propuesta-----	27
CONCLUSIONES-----	32
RECOMENDACIONES-----	33
BIBLIOGRAFÍA-----	34
ANEXOS-----	35

INTRODUCCIÓN .

A lo largo de toda la historia de la humanidad al aprendizaje de las Matemáticas se han asociado una serie de dificultades y problemas debido, en gran parte, al inadecuado uso o diseño tanto de métodos como de actividades de enseñanza o a la sobrevaloración de unos por encima de otros, haciendo ésto que esta disciplina sea la menos favorecida en lo que a motivación e interés hacia ella se refiere.

Esta falta de motivación es una de las causas de los problemas que se confrontan en la actualidad en relación con la enseñanza de la matemática, como son:

El fracaso en el intento porque los estudiantes piensen y razonen cuando trabajan con matemáticas; es decir, que cuando resuelvan algún ejercicio no basen la elección del procedimiento en palabras claves u otros factores no relacionados con el quehacer matemático correspondiente o, si dicho ejercicio se refiere a una situación real, que estimen el tipo de solución al que se debe llegar con anterioridad al intento de resolución.

Este problema se relaciona estrechamente con el de la deficiente asimilación de contenidos, palpable en el momento en que la institución evalúa el nivel de conocimientos que trae el alumno al ingresar en el nivel medio superior, lo que da lugar a que los profesores de este nivel culpen a los del nivel inferior de no estar enseñando lo debido. Así mismo, resulta insuficiente la independencia cognoscitiva de los estudiantes, y es casi nula su habilidad en la transferencia de ideas matemáticas hacia diferentes contextos dentro del ámbito escolar o extraescolar, aseveración que se basa en la

continua queja de los profesores de otras áreas en relación a que los estudiantes no tienen las herramientas matemáticas en el momento en que llegan con ellos. Todos estos problemas hoy en día son de total actualidad y vigencia.

Las dificultades de carácter metodológico que aparecen como causas de los problemas antes mencionados son: el desarrollo de destrezas a través de una práctica repetitiva de algoritmos y procedimientos que carecen de todo significado para el alumno, la preferencia por la acumulación de información en lugar de procesar los contenidos y descubrir relaciones entre los diferentes objetos matemáticos, la poca importancia que se le da a la preparación y orientación de las tareas para que el trabajo realizado lleve al estudiante a una sensación de éxito y, por último, la ausencia de la actividad de resolución de problemas en la enseñanza, (contrariando así la lógica del desarrollo de la matemática) unida a la casi nula presencia de ejercicios relacionados con otras áreas del conocimiento.

Estos problemas, entre otros, son un síntoma de que el aprendizaje de los conocimientos y habilidades matemáticas no se están propiciando en la forma debida, lo cual es preocupante tomando en cuenta la importancia actual y futura de la Matemática, a la cual se le considera como un instrumento indispensable para cualquier práctica profesional.

Tal es la razón de la urgencia porque se contribuya, desde cualquier arista del proceso docente educativo, a la solución de esta problemática. Esta propuesta pretende hacerlo a través de la aplicación de juegos didácticos apoyados en técnicas grupales para el desarrollo de los contenidos de Trigonometría que se imparten en el nivel medio

superior, ya que desafortunadamente, éstos no están exentos del problema de aprendizaje señalado antes y, además, por su importancia, dada su utilidad como un apoyo para el ingeniero naval, químico, eléctrico, civil o al astrónomo, sólo por citar algunos ejemplos.

Los contenidos de Trigonometría, junto con los de Geometría Plana y Geometría Analítica, conforman el material de Matemáticas II, módulo 3. El material así organizado se llevó a la práctica por vez primera, a nivel de Universidad, en el semestre febrero-julio de 1998. Anteriormente cada uno de los contenidos, a excepción de la Geometría Plana, pertenecía a otro módulo (Trigonometría, al módulo 5 y Geometría Analítica al módulo 3). Es decir, el nuevo módulo 3 no era totalmente desconocido para los maestros. Sin embargo, en la evaluación aplicada por el centro de evaluación de la Universidad, el promedio que se obtuvo en ese semestre (Anexo 1) fué uno de los más bajos a nivel de Universidad, sólo superado por Matemáticas I (lo cual no es extraño ya que hay factores que conllevan a este resultado, siendo el más importante la transición de secundaria a preparatoria y el cambio en el horario escolar, de una hora diaria de clase de matemáticas a tres).

En nuestra bitácora fué también uno de los promedios más bajos en ambas fases del módulo a pesar de que los dos grupos a los que se les impartió el curso del que estamos tratando ya habían llevado Matemáticas I con la autora. El promedio de esta asignatura resultó mayor que el de Matemáticas II (Anexo 2), lo cual fué sorprendente, tomando en cuenta que el trabajo se desarrolló en un ambiente de más dinamismo y confianza.

Para constatar el grado de solidez con que se habían asimilado los contenidos de este módulo relacionados con la Trigonometría diseñamos un test (Anexo 3) con cuatro reactivos cuyas características se describen a continuación:

-reactivo 1: reconocimiento o identificación de las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo.

-reactivo 2: se trata de que el alumno plasme información sobre las identidades trigonométricas fundamentales.

-reactivo 3: aplicación de funciones trigonométricas de ángulos agudos.

-reactivo 4: aplicación de las Leyes de senos o cosenos en la resolución de triángulos oblicuángulos.

Este test se aplicó a un grupo de estudiantes que cursaron el módulo hace un año con distintos profesores; los resultados obtenidos se pueden ver en el Anexo 4, el cual muestra el número de alumnos que contestaron correctamente cada reactivo y su conversión en porcentajes. En los reactivos que no contestaron o en los que se equivocaron escribieron notas como:

-reactivo 1: no recuerdo, no recuerdo las fórmulas para resolver, coseno se suma o se divide el cateto adyacente e hipotenusa, se saca con el cateto adyacente.

-reactivo 2: no me acuerdo, teorema de Pitágoras, la ley de cosenos y tangentes, LLL, $1=1$, ley de los cosenos, seno=opuesto/hipotenusa.

-reactivo 3: no recuerdo, se que tiene que ser menor que 90° .

-reactivo 4: no recuerdo, se resuelve por la ley de los cosenos pero no me acuerdo muy bien, los ángulos se pueden sacar con las funciones de alternos internos, etc., y se pueden resolver por las leyes de senos o cosenos, sacando los ángulos con las diferentes fórmulas y después sacando los lados también con sus diferentes fórmulas, no se sin calculadora, $M/n=N/n=O/o$, necesito fórmulas, se utiliza teorema de Pitágoras, tenemos que resolverlo buscando un ángulo y que tenga su opuesto con número como la letra N; pero no se como resolver, se resuelve por criterio LAL o por ley de los senos, si veo mi libreta lo recordaría.

Efectivamente, de este pequeño estudio se deduce que hay dificultad en el aprendizaje en cuanto al nivel de solidez alcanzado y, por tanto, se propone como una vía de solución valorar los métodos de enseñanza, particularmente aquellos que tienen que ver con la actividad cognoscitiva del estudiante, específicamente los juegos didácticos y las técnicas de enseñanza grupal. Los primeros, atendiendo a que el juego es una de las muchas formas en que se produce matemáticas, y los segundos, debido a que, según la literatura, éstos permiten que el estudiante se apropie tanto de conocimientos como de habilidades.

De aquí que nuestro **PROBLEMA** sea la *“falta de solidez en el aprendizaje de los contenidos matemáticos impartidos en el nivel medio superior de la U.A.N.L.”*.

Su **OBJETO DE ESTUDIO** es *el proceso docente educativo en la enseñanza de la Trigonometría* y tiene como **CAMPO DE ACCIÓN** *los métodos de enseñanza que propician la actividad cognoscitiva*.

Se formula como **OBJETIVO**: *contribuir a elevar la solidez en el aprendizaje de los contenidos antes mencionados.*

Se plantea como **HIPÓTESIS** que:

Si el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de Trigonometría se realiza sobre la base de la armonización de juegos didácticos con técnicas grupales, entonces, probablemente, se contribuirá a mejorar la solidez del aprendizaje de éstos, así como a despertar el gusto e interés por las matemáticas en los alumnos.

Las **TAREAS** desarrolladas fueron las siguientes:

- Análisis de los resultados académicos obtenidos por los estudiantes en un semestre.
- Aplicación, evaluación y análisis de los resultados de un instrumento de constatación del nivel de solidez alcanzado en el aprendizaje de los contenidos de Trigonometría.
- Estudio de literatura didáctica vinculada al tema de investigación.
- Diseño de la propuesta metodológica.

Los **MÉTODOS** empleados fueron:

- Teóricos: de análisis y síntesis y de inducción y deducción.
- Empíricos: de aplicación de un instrumento de diagnóstico y análisis de datos.

Este trabajo consta de dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y 7 anexos.

En el capítulo 1 se establecen los elementos teóricos fundamentales en relación con los métodos de enseñanza y, específicamente, con los juegos didácticos y las técnicas grupales, que servirán de marco teórico a la propuesta didáctica.

En el capítulo 2 se fundamenta y formula dicha propuesta y se ejemplifica en situaciones concretas.

CAPITULO 1.

MARCO TEÓRICO.

1.1 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

La teoría de la Psicología Educativa hace mención de dos tipos de aprendizaje: el aprendizaje por recepción y el aprendizaje por descubrimiento; al primero lo define como: “Tipo de aprendizaje en el que el contenido total de lo que se debe aprender se presenta al aprendiz más o menos en su forma final”, y al segundo como: “Tipo de aprendizaje en el que el contenido principal de lo que será aprendido no se proporciona, sino que debe ser descubierto por el aprendiz antes de que pueda asimilarlo en su estructura cognoscitiva” (Ausbel, D. P., 1998)

Cada uno de los aprendizajes mencionados, puede llegar a ser *aprendizaje significativo*, es decir, representa la adquisición de nuevos significados; pero para que esto ocurra en el estudiante, deben darse las siguientes condiciones:

1. La motivación: La persona que no quiere aprender, no aprende.
2. La comprensión: No se aprende si no comprende lo que se ve en clase.
3. La participación activa: En la medida en que el aprendiz deje su papel de receptor pasivo y se convierta en un actor de su propio aprendizaje, éste se dará de manera significativa.
4. La aplicación: En la medida en que el estudiante pueda aplicar lo visto en clase, lo va a asimilar como parte de su acervo personal.

En pocas palabras, para que se alcance un aprendizaje significativo, debe de haber una tendencia o disposición al aprendizaje significativo y una tarea de aprendizaje potencialmente significativa, es decir relacionada de manera sustancial y no arbitraria con lo que el aprendiz ya conoce.

1.2 MÉTODOS DE ENSEÑANZA O INSTRUCTIVOS.

En la actualidad una de las tantas preocupaciones comunes a la gran mayoría de los profesores de nuestra máxima casa de estudios es la de cómo desarrollar eficientemente el proceso docente educativo, para poder así lograr el aprendizaje de los contenidos en la dirección que plantean los objetivos propuestos, bajo condiciones como: el tiempo designado a cada materia, la cantidad de contenidos, el número de alumnos, etc. Esta preocupación se puede canalizar si en la estructuración del proceso se toma en consideración *el método de enseñanza*, el cual se define como *la manera de desarrollar el proceso para alcanzar el objetivo*. El método de enseñanza establece la lógica, el orden, la secuencia de la *dinámica del proceso para arribar al fin*, en correspondencia con las distintas condiciones docentes que pueden estar presentes.

La capacidad de caracterizar la dinámica del proceso docente educativo sobre la base del concepto de método nos permitirá entender el modo de desarrollar en el estudiante capacidades como: su independencia cognoscitiva, su pensamiento creador así como el modo de formar cualidades de su personalidad como son: los valores, las convicciones, sentimientos, etc.

El método como expresión dinámica del proceso, está previamente determinado por el objetivo y el contenido, aunque, a su vez, el método seleccionado puede determinar la

forma en que el contenido se estructura en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, diferentes métodos pueden conducir a un mismo objetivo al aplicarse sobre un determinado contenido.

Los métodos se clasifican atendiendo a diferentes puntos de vista por ejemplo:

1. En función de la fuente del conocimiento:

- Verbales
- Visuales
- Prácticos

2. En función de la relación enseñanza- aprendizaje (según L. Klingberg):

- Expositivo
- Elaboración conjunta
- Trabajo independiente

3. En función del profesor y del grado de independencia de los estudiantes (según Danilov y Skatni):

- Explicativo-ilustrativo
- Reproductivo
- Problémico

- De búsqueda parcial o heurístico
 - Investigativo
4. En función de las acciones de los docentes y del papel de los estudiantes:
- Tradicionales
 - Activos (métodos que promueven la actividad cognoscitiva)
5. En función del carácter de la actividad cognoscitiva.
- Métodos que estimulan la actividad reproductiva
 - Métodos que estimulan la actividad productiva (enseñanza problémica):
 - Exposición problémica
 - Búsqueda parcial heurístico
 - Investigativo
 - Juegos didácticos
 - Otros : mesas redondas, paneles, discusiones temáticas, estudios de casos, métodos sugestopédicos, etc.

Nuestro análisis se centrará en el empleo de los juegos didácticos como estrategia para la estructuración de una propuesta metodológica que contribuya a la solidez en la asimilación de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes del nivel medio superior.

1.3 JUEGOS DIDÁCTICOS.

La matemática y los juegos han entrecruzado sus caminos muy frecuentemente a lo largo de los siglos, lo cual, en muchas ocasiones, ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido. ¿Por qué entonces no considerar los juegos en el desarrollo del proceso docente educativo?. Responder a esta interrogante puede ser significativo, sobre todo cuando indagamos por los métodos más adecuados para transmitir a nuestros alumnos el interés y el entusiasmo que las matemáticas pueden generar y para proporcionar una primera familiarización con los procesos usuales de la actividad matemática.

El sociólogo J. Huizinga (citado por De Guzmán, M.) presenta en su obra *Homo ludens*, algunas características peculiares del juego, como las siguientes:

- El juego tiene una cierta función en el desarrollo del hombre; el cachorro humano, como el animal, juega y se prepara para la vida; también el hombre adulto juega y, al hacerlo experimenta un sentido de liberación, de evasión, de relajación.
- El juego no es broma, el peor reventajuegos es el que no se toma en serio su juego.
- El juego, como la obra de arte, produce placer a través de su contemplación y de su ejecución.
- El juego dá origen a lazos especiales entre quienes lo practican.

- A través de sus reglas el juego crea un nuevo orden, una nueva vida, llena de ritmo y armonía.

Un breve análisis de lo que representa la actividad matemática basta para permitirnos comprobar que muchos de estos rasgos están bien presentes en ella. La matemática, por su naturaleza misma, es también juego, si bien este juego implica otros aspectos, como el científico, instrumental, filosófico, que, unidos hacen de la actividad matemática uno de los verdaderos ejes de nuestra cultura.

Del valor de los juegos para despertar el interés de los estudiantes se ha expresado muy certeramente Martin Gardner, el gran experto en nuestros tiempos en la presentación lúdica, interesante y profunda de multitud de juegos por muchos años en sus columnas de la revista americana *Scientific American*: “Con seguridad el mejor camino para despertar a un estudiante consiste en ofrecerle un interesante juego,..., de entre una veintena de cosas que los profesores aburridos tienden a evitar porque parecen frívolas” (ibid).

El matemático experto comienza su aproximación a cualquier cuestión de su campo con el mismo espíritu explorador con el que un niño comienza a investigar un juguete recién estrenado, abierto a la sorpresa, con profunda curiosidad ante el misterio que poco a poco espera iluminar, con el placentero esfuerzo del descubrimiento. ¿Por qué no usar este mismo espíritu en nuestra aproximación pedagógica a las matemáticas?

El juego didáctico puede llegar a ser un método muy eficaz de la enseñanza problémica. Mediante éste, es posible contribuir a la formación del pensamiento teórico y práctico del egresado y a la formación de las cualidades que debe reunir para el desempeño de

sus funciones: capacidad para dirigir, y tomar decisiones individuales y colectivas, habilidades y hábitos propios de la dirección y de las relaciones sociales.

Hay distintas variantes de juegos didácticos; de tipo competitivo (encuentro de conocimientos, olimpiadas), de tipo profesional u ocupacional (análisis de situaciones concretas de la producción, análisis de casos, interpretación de papeles, etc.), de familiarización, reproducción, producción y creación de conocimientos de alguna área específica, otras variantes de juego son, la utilización de algún hecho histórico relacionado con el concepto del que se está tratando y las biografías de algunos matemáticos, estas variantes le pueden proporcionar una visión verdaderamente humana a la ciencia en general, las relaciones de la matemática con filosofía o con otros aspectos de la mente humana, pueden ser consideradas otras modalidades de juego; pero posiblemente ningún otro camino puede transmitir cuál es el espíritu correcto para hacer matemáticas como un juego bien escogido.

1.4 DISEÑO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El tipo de actividad que el profesor organice para llevar a cabo el proceso docente educativo es decisivo en la formación del estudiante, como veremos a continuación:

Cuando el profesor utiliza la técnica expositiva, desarrolla en sus alumnos dos actividades: atender y entender una exposición tipo conferencia, y hacer apuntes de clase.

En cambio, cuando el profesor utiliza otras actividades o técnicas de enseñanza – aprendizaje, propicia que sus alumnos desarrollen otro tipo de habilidades y que adquieran otro tipo de aprendizajes.

1. Cuando el profesor pide a sus alumnos que lean por su cuenta un material, propicia el desarrollo de la habilidad para leer y comprender un texto.
2. Cuando el profesor hace equipos de trabajo para preparar y presentar exposiciones en clase, propicia el desarrollo de otras habilidades: lectura y comprensión de lo leído estructuración de una exposición, trabajo en equipo, elaboración del material de apoyo para la exposición y hablar en público.
3. Cuando el profesor, una vez explicada la teoría y hecha una demostración práctica, encarga a sus alumnos la resolución de un problemario o la realización de un experimento, con su correspondiente reporte, propicia el desarrollo de otras habilidades: comprensión a fondo de los principios teóricos y de sus implicaciones (y no sólo retención memorística de éstos); capacidad de transferencia de los mismos principios a diferentes situaciones; habilidad para aplicar la teoría en la práctica y, pro tanto, de integrar ambos campos.
4. Cuando el profesor pide a sus alumnos la realización de una investigación (sea teórico – bibliográfica o aplicada) y la presentación de los resultados en un trabajo escrito al final del semestre propicia el desarrollo de otro tipo de habilidades: diseñar un proyecto de investigación, buscar bibliografía, elaborar hipótesis de trabajo, diseñar mecanismos para ratificarlas o refutarlas, diseñar

instrumentos de captura de información, analizar los datos obtenidos, estructurar las conclusiones, fundamentar las mismas y redactar el reporte final.

5. Cuando el profesor utiliza en clase de manera sistemática, la técnica de discusión de temas en grupos pequeños o equipos de trabajo, propicia el desarrollo de otro tipo de habilidades: trabajo en equipo, comunicación, saber escuchare a los demás, respetar las posiciones de los compañeros, expresar las propias ideas, modificar los esquemas propios en función de las aportaciones de los demás, estudiar y aprender en grupo, etc.
6. Cuando el profesor se preocupa por la integración del grupo total y/o por la integración de equipos de trabajo, y realiza algunas actividades para lograrla (sea dentro del programa o extraclase), propicia que sus alumnos desarrollen el espíritu de colaboración y de trabajo en equipo, la capacidad para establecer los objetivos comunes por encima de los intereses particulares, la conciencia o sentimiento de autorrealización a través de los logros y las metas alcanzadas con el esfuerzo conjunto, la habilidad para negociar cuando se trata de armonizar propuestas o puntos de vistas diferentes o contrapuestos, etc.

1.5 LAS TÉCNICAS GRUPALES .

El alcance general de estas técnicas es doble: propician y aceleran el logro de los objetivos informativos de aprendizaje, y permiten el logro de algunos de los objetivos de tipo formativo. Además, este tipo de técnicas estimula la motivación del estudiante, ya que al poder participar y discutir con sus compañeros siente más ameno el proceso de aprendizaje.

En general, las técnicas grupales tienen tres momentos en su instrumentación:

1. TRABAJO INDIVIDUAL.
2. TRABAJO EN EQUIPOS.
3. TRABAJO EN PLENARIO.

EL TRABAJO INDIVIDUAL.

Cuando hablamos del “grupo” nos referimos a todos sus integrantes, sin distinguir individualmente a ninguno de ellos. El grupo no es un ente que exista por sí mismo, independientemente de sus integrantes. Son estos los que conforman el grupo. El ser grupo se refiere simplemente que entre sus miembros existe determinada estructura de relaciones que los enlaza estrechamente entre sí pero sin sus miembros, el grupo no existiría.

En última instancia son los individuos los que aprenden aunque en la didáctica grupal lo hacen a través del trabajo colegiado y del esfuerzo compartido.

El trabajo grupal no sustituye al trabajo individual, lo acelera lo enriquece, lo potencia. De aquí que aun en la didáctica grupal, el trabajo individual sea el cimiento en que se sustenta todo aprendizaje. Por eso, toda técnica grupal debe iniciarse con un trabajo individual.

Algunas de las actividades se pueden realizar durante la hora de clase; pero la mayoría están pensadas como tareas a realizar fuera de la escuela.

El objetivo general de estas tareas individuales es doble. Por un lado, que el alumno trabaje la información recibida en clase, que la elabore, la analice, la comprenda a fondo con todas sus implicaciones y aprenda a manejarla, a aplicarla en diferentes situaciones . Por otro lado sirven para preparar el trabajo grupal que se desarrollara en la sesión de clase, ya que si no hay un trabajo individual previo, los equipos de discusión perderán tiempo y no alcanzarán su objetivo.

Para encargar estas tareas o actividades fuera del aula, el profesor puede seguir algunos criterios. Veamos los que más certifican las cuatro condiciones básicas del aprendizaje significativo.

- a) Deben estimular la motivación del alumno, para lo cual deberán estar relacionadas con aspectos significativos de su vida.
- b) Deben ir más allá de la información presentada por el profesor. Ciertamente para realizar la tarea que se le encargue, el alumno tendrá que repasar lo dicho por el profesor; pero tendrá que ir más allá del simple repaso, y profundizar de alguna manera en la información.
- c) Deben propiciar la participación activa del estudiante. El alumno deberá buscar más información, leer, pensar, resolver, consultar, sintetizar, etc.
- d) Deben tratar de integrar la teoría con la práctica, es decir, estar orientadas a la aplicación de los aspectos teóricos a situaciones prácticas, a problemas reales. Aunque esto no siempre es posible se debe tener en mente como un ideal.

- e) Deben preparar el trabajo grupal que se realizará en la sesión de clase. Para esto el profesor debe tener claro, desde antes de encargar las tareas, el tipo de trabajo grupal que realizará.

EL TRABAJO EN EQUIPOS.

Los objetivos generales de las actividades que se realizan en equipos o grupos pequeños dentro de la clase son los siguientes:

-Continuar trabajando la información acerca del tema que se está viendo. Esta información la expone, primero, el profesor; la amplian los alumnos en el trabajo individual fuera de la clase, y se consolidan, afianzan y/o profundizan en este momento.

-Propiciar cierto grado de homogeneidad en el avance del grupo, en relación con el aprendizaje.

A través del trabajo grupal se colectivizan los conocimientos y se construye un esquema referencial grupal. De esta manera, disminuye el riesgo de que una parte del grupo se quede resagada en el programa.

-Propiciar el logro de aquellos objetivos formativos que se refieren al desarrollo de habilidades para el trabajo cooperativo y para la comunicación y discusión de ideas propias.

Sin lugar a dudas, este es el momento más enriquecedor y más productivo del proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la didáctica grupal, siempre y cuando se prepare y desarrolle adecuadamente y exista en los participantes un compromiso real para aprender grupalmente.

En los equipos de trabajo, al estar integrados sólo por cuatro, cinco o seis personas, todos tienen tiempo de participar, de compartir sus ideas; se sienten más en confianza, en privado, sin temor de hacer el ridículo. Si alguien se equivoca y se lo hacen notar, lo acepta más fácilmente. La discusión es más fluida y se facilita el profundizar en el tema. También se propicia el que cada uno hable de sus experiencias personales, con lo que se logra una mayor integración entre la teoría y la práctica. Además, al ser pocos en el grupo, es más fácil que se organicen y se coordinen en función a la tarea.

Por todo esto decimos que el trabajo en equipos es el momento más productivo del proceso grupal de aprendizaje. Para llevarlo a la práctica, el profesor debe tener claros los siguientes aspectos:

1. La tarea que pedirá a los equipos.
2. El producto que deben presentar al término de su trabajo.
3. El tiempo que les asignará para realizarlo.
4. El número de participantes de cada equipo.
5. La manera como integrará los equipos.

EL TRABAJO EN PLENARIO.

Existen diversos tipos de plenario, cada uno encaminado a lograr diferentes objetivos particulares. Sin embargo, los objetivos comunes a todos ellos son los siguientes:

1. Profundizar y aprender más sobre el tema.

2. Construir un esquema referencial grupal, un lenguaje y un código comunes

Los diferentes usos que se le pueden dar al plenario en el proceso de enseñanza-aprendizaje son los siguientes:

-Plenario de información, para que cada equipo informe al resto del grupo los resultados de su trabajo. Este tipo de plenario es indispensable cuando cada equipo puede llegar a conclusiones diferentes a cerca del mismo tema.

-Plenario de discusión, para discutir y analizar el mismo tema que se trabajó en los equipos o para empezar a discutir un tema nuevo.

-Plenario de complementación, para que el profesor aclare dudas, responda preguntas o complemente lo dicho por los equipos. Se trata de evitar errores en los conceptos y aclarar las dudas que hubiesen surgido.

-Plenario de exposición, para recibir información nueva sobre el tema, sea por parte del profesor o de los mismos alumnos. Nos referimos aquí a uso de la técnica expositiva como parte de la estrategia para el aprendizaje grupal, y no tanto a la exposición como sistema único de enseñanza.

-Plenario de acuerdos, para tomar decisiones y llegar a acuerdos que incumban a todos los participantes.

En los plenarios, la función principal del profesor es la de moderar la sesión. En cuanto a moderador sus obligaciones son las siguientes:

-Indicar la tarea a realizar, el procedimiento que se seguirá y el tiempo que se tiene par ello.

-Plantear al grupo las preguntas adecuadas para estimular la participación de todos.

-Dar la palabra a quienes la soliciten.

Aquí es importante que el moderador se guíe más por el sentido de la discusión que por el orden estricto en que se pidió la palabra. Para que la discusión tenga continuidad, a veces hay que dar la palabra a los que acaban de solicitarla en relación a lo que un compañero dijo, en vez de concederla a los que habían levantado antes la mano, ya que probablemente éstos tratarán un aspecto diferente del tema. Se requiere la sensibilidad del moderador para detectar quienes darán continuidad a la discusión y quienes la orientarán por otro camino. A veces también es conveniente ceder la palabra al tímido que la solicita por primera vez, aun antes que a los muy comunicativos que ya han participado varias veces aunque éstos hayan levantado antes la mano.

-Anotar en el pizarrón la esencia de las intervenciones, con el fin de construir un esquema con lo que dicen los alumnos.

Si los grupos han trabajado bien, ellos solos llegarán a más del 80% de lo que el profesor hubiera dicho en su exposición, aunque de una manera menos sistemática. Es función del profesor sistematizar lo que se dice y posteriormente complementarlo.

-Propiciar que el grupo, antes de que termine la sesión, llegue a conclusiones o acuerdos, o el mismo haga un especie de síntesis final.

-Realizar una breve evaluación de la sesión: qué se logró, qué faltó por discutir, qué cosas quedaron claras, cuáles quedaron pendientes de trabajar o profundizar más, etc.

CAPITULO 2.

2.1 PROPUESTA DIDACTICA.

La combinación adecuada de métodos de enseñanza con actividades de aprendizaje consideramos puede ser la fórmula que propicie un mejor y más rápido aprendizaje de los contenidos matemáticos. En dicha combinación deberán estar presentes aquellos métodos y actividades que ayuden a alcanzar nuestras pretenciones para con los contenidos, ya sea familiarización, reproducción, producción o creación con estos . Así, por ejemplo, si lo que se quiere es que se alcance el nivel de producción se puede optar por el método de búsqueda parcial y el trabajo en plenario de discusión.

En concreto, consideramos que la asimilación de los contenidos de la Trigonometría, puede lograrse en cualquiera de sus niveles si logramos crear juegos didácticos que contengan los elementos del contenido que nos interesa que se desarrollen a través del trabajo en equipos o en plenarios a partir de un trabajo individual previo (tareas a realizar en el salón de clase o en casa).

El nivel de asimilación a lograr estará relacionado con el juego que se diseñe. El trabajo en equipos, aparte de todas sus bondades, hace que el juego resulte más gratificante.

Este tipo de actividad en el proceso docente educativo, además de ser fundamental, puede llegar a ser un factor determinante para cambiar la idea que se tiene de la matemática como un ente teórico, monótono y aburrido por la de uno activo y divertido.

Además, la implementación de los juegos didácticos con técnicas grupales puede propiciar, aparte de lo ya mencionado, una clase más activa, mayor valorización de la

matemática (minimizando así la predisposición de los estudiantes hacia ésta), y específicamente, en lo que respecta a Trigonometría, contribuirá a restarle abstracción, dándole tanto sentido lógico como práctico.

Las características y condiciones bajo las cuales se propone que se apliquen los juegos son las siguientes:

- Independientemente del nivel de asimilación del contenido que se pretende con el juego, éste nunca deberá dejar de ser placentero y relajante para el estudiante, por lo que, en su diseño, se procurará evitar la ansiedad y la presión que puede derivarse de las exigencias planteadas desde el punto de vista cognoscitivo.
- El juego deberá estar precedido por la explicación del maestro y, además, por una tarea individual, porque exigiremos que se realicen en equipos.
- Se deberán llevar a cabo en grupos pequeños, de dos estudiantes como mínimo y de cinco como máximo. El juego nunca se desarrollará en forma individual, porque si algunos estudiantes no captaron el o los temas con los que se va a jugar, no participarán; en cambio, si el juego es con más personas, éstas podrán ayudarle y si no logra el mismo nivel de conocimientos que sus compañeros, (que es uno de los objetivos del trabajo en equipo) al menos mejorará el nivel que tenía antes del juego.
- Se recomienda que la formación de los equipos se haga al azar dado que actualmente los grupos de clase están muy poco unidos y con este

procedimiento de elección se puede lograr la integración de estos. Se tratará de que haya al menos una persona (líder) en cada equipo para que lo anime a trabajar; de no ser así, aconsejamos encontrar la forma para que cada equipo presente esta característica.

2.2 IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA .

Antes de entrar en detalle en la ejemplificación, presentamos los contenidos de los capítulos de Trigonometría de Matemáticas II, módulo 3:

CAPITULO 3

3.1 Funciones trigonométricas de un ángulo agudo.

3.2 Valores de las funciones trigonométricas de un ángulo agudo.

3.3 Relaciones fundamentales e identidades.

3.4 Resolución de triángulos rectángulos.

CAPITULO 4

4.1 Funciones trigonométricas de un ángulo cualquiera.

4.2 Ley de los cosenos.

4.3 Area de un triángulo.

4.4 Ley de los senos.

4.5 Los casos ambiguos.

4.6 Solución general de triángulos.

4.7 Problemas del mundo real de triángulos oblicuángulos.

Con el objetivo de consolidar los contenidos de los tres primeros temas, específicamente:

- La definición de las funciones trigonométricas de un ángulo agudo.
- El cálculo de los valores de las funciones para los ángulos de 60° , 30° y 45° .
- Las relaciones fundamentales.
- Los términos cateto adyacente, opuesto e hipotenusa.
- Teorema de Pitágoras.

proponemos el juego de la **LOTERÍA TRIGONOMÉTRICA** el juego consta de 26 cartas (Anexo 5) cada una de las cuales tiene una pregunta diferente y con su respectiva respuesta (para agilizar la revisión de la tabla ganadora) y de tantas tablas diferentes como alumnos formen el grupo (en el Anexo 6 se muestra una de estas tablas).

REGLAS DEL JUEGO.

- Se jugará en equipos de 4 estudiantes como máximo para que cada integrante alcance a ver las tablas de sus compañeros y pueda ayudarlos.
- No se permitirá el uso de calculadora científica (a lo sumo, de calculadoras que sólo realicen las operaciones fundamentales) ni de apuntes.

- Se deberá dar un tiempo prudente para que los estudiantes recuerden el concepto manejado en la pregunta, hagan alguna operación y encuentren la respuesta.
- Si la carta hace referencia a alguna figura, ésta se dibujará en el pizarrón.
- Se hará buenas tal como en el tradicional juego de lotería.
- Ganará el equipo que, en el tiempo que el profesor estipule para la duración del juego, haya hecho más buenas. Es decir, habrá un solo ganador para que se dé ese toque especial del juego que es la competitividad.
- El premio consistirá en puntos que se sumarán a la evaluación de los integrantes del equipo ganador.

Los contenidos que corresponden a los temas 3.1 y 4.1, que son:

- Las relaciones fundamentales
- Expresar una función en términos de un ángulo agudo
- La definición de las funciones trigonométricas para un ángulo cualquiera
- Los signos de las funciones de acuerdo al cuadrante en donde se localice el ángulo.

podemos consolidarlos con la ayuda del ROMPECABEZAS. Este consta de una tabla y 96 piezas rectangulares (Anexo 7); cada una de éstas últimas tiene el valor de alguna de las funciones trigonométricas faltantes.

REGLAS DEL JUEGO:

- Se formarán equipos de preferencia pequeños (4 integrantes) y a cada uno se le dará una tabla con sus 96 piezas y un pegamento.
- Se les pedirá que completen la tabla.
- No se permitirá calculadora científica al igual que en el juego de la lotería.
- Se establecerá un tiempo para el llenado y a quienes terminen en ese lapso, se les premiará con puntos; al resto de los equipos también se les pueden otorgar en proporción al logro alcanzado, para no desmotivarlos.

El juego de **SIMULACION O DESEMPEÑO DE PAPELES** tiene el objetivo de reproducir la ley de los cosenos, la ley de los senos y áreas de triángulos.

Consiste en convertir el salón de clases en un despacho de ingenieros en el que, como tal, deberá haber diferentes grupos de trabajo sin faltar el jefe del despacho. Se recomienda que un día antes a la aplicación del juego se formen los equipos de trabajo con las características descritas en el primer juego, y se pedirá que al día siguiente, para cuando el profesor (jefe del despacho) llegue, los equipos ya deberán estar acomodados. Llegado el día, el jefe se presentará en el despacho con algunos ejercicios; cada uno de estos tratará alguna situación cotidiana, lo más interesante que se pueda, y, de ser posible, con diferentes vías de solución. Dichos ejercicios, obviamente, se deberán poder resolver con ayuda de las leyes antes mencionadas y, al menos uno, incluirá área de un triángulo. El jefe los distribuirá a los equipos explicando que son de un cliente al cual le urge la solución y que pasará a recogerla en un cierto tiempo.

- El jefe deberá orientar a los diferentes equipos y propondrá un plenario de información, para discutir las soluciones aportadas; aunque, probablemente, las diferentes vías de solución no sean de interés para el cliente, sí lo son para el grupo del despacho.
- Al término del juego el jefe recogerá el ejercicio, el cual debe estar presentable para agradar al cliente.
- Todos los equipos se premiarán con puntos.

CONCLUSIONES.

La realización de este trabajo nos ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

- Existen problemas en la solidez con que se asimilan los contenidos matemáticos en el nivel medio superior, como se constata en pruebas diseñadas al efecto.
- Una de las principales causas que determinan esta problemática está en la incorrecta selección y aplicación de los métodos de enseñanza en el proceso docente educativo.
- El empleo sistemático de juegos didácticos, apoyados en las técnicas de trabajo grupal, constituyen una alternativa prometedora para lograr incrementar los niveles de solidez en la asimilación de los contenidos matemáticos en el nivel medio superior.
- La aplicación de los juegos didácticos en el proceso docente educativo deberá atender a metodologías bien definidas, proponiéndose en este trabajo indicaciones concretas al respecto.

RECOMENDACIONES.

Como posibles continuaciones de este trabajo recomendamos lo siguiente:

- La comprobación en la práctica de la propuesta metodológica, estableciendo indicadores que permitan evaluar la actitud y el desempeño de los estudiantes para con la actividad matemática y su aprendizaje. Esto se puede hacer aplicando esta metodología en unos grupos y la tradicional en otros, y comparando posteriormente los resultados; si no se tiene más que un grupo, entonces se pueden comparar los resultados obtenidos con los de grupos anteriores en el mismo módulo.
- Sugerimos, de no ser favorables los resultados, aportaciones para su enriquecimiento.
- Que la postura del profesor ante este tipo de actividad sea tal que la favorezca, porque es un factor determinante para que el juego y la técnica grupal que se implemente proporcionen el efecto positivo esperado.
- La puesta en marcha de esta propuesta en otras áreas del conocimiento del nivel medio superior, particularmente en lo que respecta a las ciencias sociales, ya que al igual que con matemáticas es una disciplina que no resulta del agrado de los estudiantes. Consideramos que el análisis de casos o la interpretación de papeles pueden ser una buena opción de juego didáctico para esta área.

BIBLIOGRAFÍA.

Alvarez Zayas, C. (1989)

Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la educación superior cubana.

Cd. de la Habana.

Ausbel, D. P y col. (1998)

Psicología educativa.

Ed. Trillas, México.

Comité técnico académico de matemáticas (1997)

Guía del alumno, matemáticas módulo 3.

Universidad Autónoma de Nuevo León.

De Guzmán, M.

Enseñanza de las ciencias y la matemática.

Organización de estados iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura.

Mancera Martínez, E y Escareño Soberanes, F. (1993).

Problemas, maestros y la resolución de problemas en: Educación matemática, Vol. 5, No. 3.

Wenzelburger, E. (1990).

¿Cómo enseñar hoy la matemática para mañana?, en: Educación matemática, Vol. 2, No.2.



CENTRO DE EVALUACIONES



PROMEDIOS Y RANGOS EN PERIODO MODULAR DE JULIO DEL 98.

MATERIAS	PROMEDIO
ESPAÑOL I	49.09
ESPAÑOL II	66.99
ESPAÑOL III	60.61
ESPAÑOL IV	71.93
MATEMATICAS I	45.98
MATEMATICAS II	46.36
MATEMATICAS III	49.06
MATEMATICAS IV	52.99
COMPUTACION I	49.69
COMPUTACION II	71.92
COMPUTACION III	71.72
COMPUTACION IV	67.41
BIOLOGIA I	43.59
BIOLOGIA II	52.07
BIOLOGIA III	59.96
QUIMICA I	54.45
QUIMICA II	59.02
QUIMICA III	68.38
C. SOCIALES I	51.52
C. SOCIALES II	47.81
INGLES I	58.85
INGLES II	66.86
ARTES Y H. I	66.91
ARTES Y H. II	55.89
ARTES Y H. III	64.35
FISICA I	43.06
FISICA II	50.06

RANGOS	
MAYOR	MENOR
45.28	64.17
53.33	78.15
54.73	72.00
63.85	80.62
23.10	56.46
28.29	74.04
30.28	79.43
29.72	80.96
31.00	58.57
59.97	87.99
50.29	78.63
55.18	82.88
31.45	57.31
38.67	61.34
47.18	74.00
32.00	70.39
45.48	77.18
53.86	89.69
44.53	60.33
38.00	58.91
44.50	90.00
36.53	81.73
54.06	83.95
46.04	63.17
47.89	83.92
32.38	71.79
39.61	65.11

ANEXO 2.

PROMEDIOS DE MATEMÁTICAS II.

	P1GP	P2GP	P3T	P4T	P5GA	P6GA	PEI
GRUPO 1	77.9	58.4	51.2	57.6	74.1	48.9	46.7
GRUPO 2	69.6	68.5	62.4	66.3	62.9	No se evaluó	46.2

P1GP: Parcial 1 de Geometría Plana.

P2GP: " 2 " "

P3T: Parcial 3 de Trigonometría.

P4T: " 4 " "

P5GA: Parcial 5 de Geometría Plana.

P6GA: Parcial 6 " "

PEI: Promedio del examen indicativo (examen diseñado por el centro de evaluación de la Universidad)

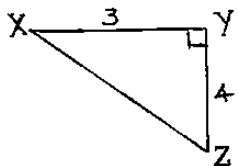
Nota: Promedio del examen indicativo de Matemáticas I. Grupo1=55

Grupo2=48.8

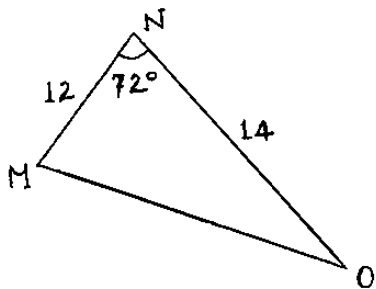
ANEXO 3

TEST DE CONOCIMIENTOS DE TRIGONOMETRÍA.

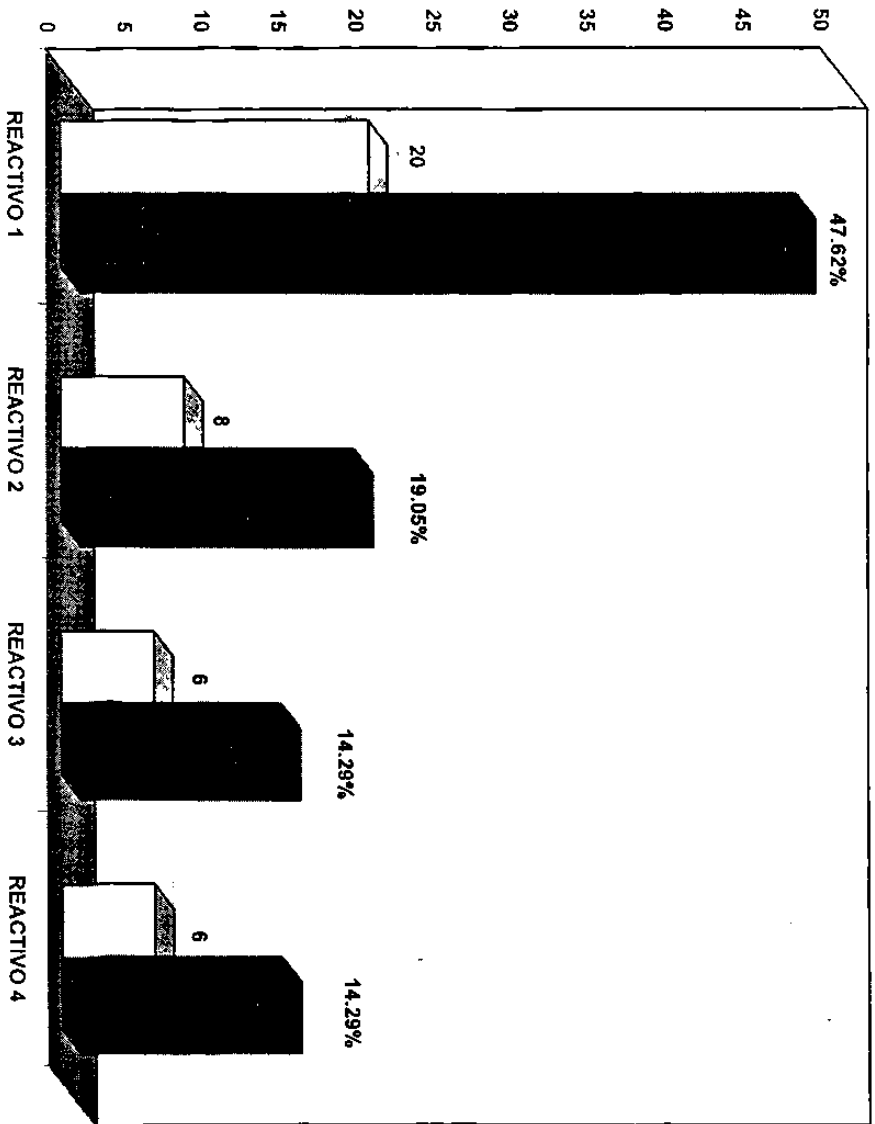
- 1.- Dado el triángulo rectángulo. Encuentra el valor de las funciones trigonométricas: $\cos Z$, $\tan Z$ y $\csc Z$.



- 2.- Escribe una identidad trigonométrica fundamental.
- 3.- Expresa el $\cos 197^\circ$ en términos de un ángulo agudo.
- 4.- Resuelve el triángulo MNO.



SOLIDEZ DEL CONOCIMIENTO



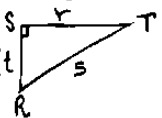
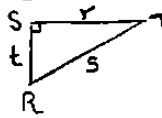
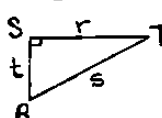
□ No. de Alumnos
■ Por Ciento

ANEXO 5.

LOTERÍA TRIGONOMÉTRICA.

CARTAS.

Definición de la función Seno de un ángulo $R = c.o./h$	Definición de la función Coseno de un ángulo $R = c.a./h$	Definición de la función Tangente de un ángulo $R = c.o./c.a.$	Definición de la función Cotangente de un ángulo $R = c.a./c.o.$	Definición de la función Secante de un ángulo $R = h/c.a.$	Definición de la función Cosecante de un ángulo $R = h/c.o.$
Valor del Sen 45° $R = \sqrt{2}/2$	Valor de la Cot 45° $R = 1$	Valor de la Sec 45° $R = \sqrt{2}$	Valor de la Tan 60° $R = \sqrt{3}$	Valor del Cos 30° $R = \sqrt{3}/2$	Valor de la Csc 60° $R = 2\sqrt{3}/3$
Función recíproca del Coseno de un ángulo $R = \text{Secante}$	Función equivalente a $1/\text{Seno}$ $R = \text{Cosecante}$	Función equivalente a $1/\text{Tan}$ $R = \text{Contangente}$	Función equivalente a $\text{Seno}/\text{Coseno}$ $R = \text{Tangente}$	Función equivalente a $1/\text{Secante}$ $R = \text{Coseno}$	Función recíproca de Cosecante $R = \text{Seno}$

<p>En el triángulo rectángulo</p>  <p>Identifica el cateto adyacente al ángulo R</p> <p>R= t</p>	<p>En el triángulo rectángulo</p>  <p>Identifica el cateto opuesto al ángulo R</p> <p>R= r</p>	<p>Expresión idéntica a $\tan^2 \theta + 1$</p> <p>R= $\sec^2 \theta$</p>	<p>Si la secante de un ángulo es 2 dar el valor del Coseno</p> <p>R= 1/2</p>	<p>Si el coseno de un ángulo es 1/3 cuánto mide la hipotenusa del triángulo rectángulo</p> <p>R= 3</p>	<p>En el triángulo rectángulo</p>  <p>Cuál es la hipotenusa</p> <p>R= s</p>
<p>Expresión idéntica a $1 - \cos^2 \theta$</p> <p>R= $\sin^2 \theta$</p>	<p>Expresión idéntica a $1 + \csc^2 \theta$</p> <p>R= $\cot^2 \theta$</p>				

ANEXO 6.

TABLA DE LA LOTERÍA (Ejemplo).

<u>Cateto adyacente</u> Hipotenusa	$\sqrt{3}$	t	1
Secante	$\sqrt{2}$	Cotangente	$\sqrt{2}/2$
<u>Cateto opuesto</u> Cateto adyacente	$\text{Sec}^2 \theta$	3	$\text{Sen}^2 \theta$
Tangente	$2\sqrt{3}/3$	<u>Hipotenusa</u> Cateto adyacente	Seno

ANEXO 7

ROMPECABEZAS.

θ	Sen θ	Cos θ	Tan θ	Cot θ	Sec θ	Csc θ
0°						
30°	0.5		0.577			
45°		0.707	1			
60°		0.5				
90°						
120°	0.866			-0.577		
135°						
150°						
180°						
210°						
225°						
240°						
270°						
300°						
315°						
330°						
360°						

Piezas del Rompecabezas

0.5	0.577	0.707	1	0.5	0.866	-0.577
0	1.414	1.732	-1	-1.732	-0.866	-0.707

⋮

