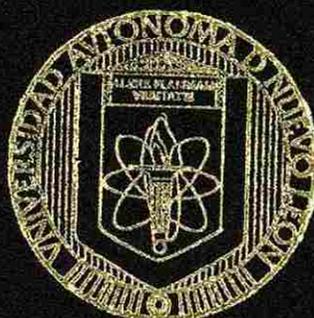


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MATEMATICAS



Propuesta didáctica  
METODOS Y TECNICAS PARTICIPATIVAS PARA EL  
LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
EN MATEMATICAS

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

PRESENTA  
FELIX AMADOR BARRERA CANALES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.  
NOVIEMBRE DE 1999

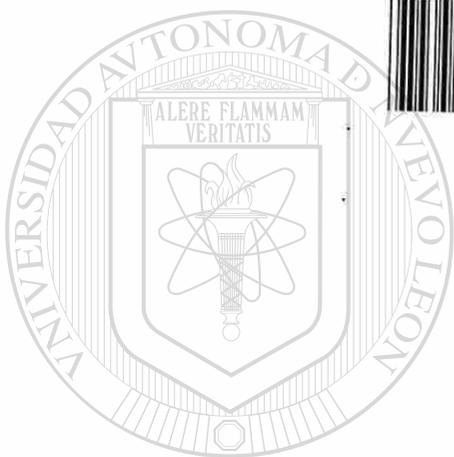
TM

Z7125

FFL

1999

B377



1020128423

# UANL

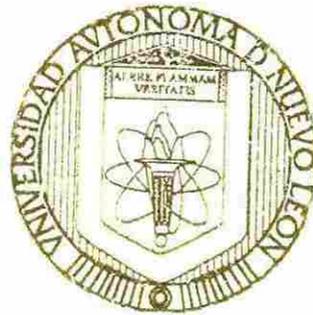
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

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



Propuesta didáctica

METODOS Y TECNICAS PARTICIPATIVAS PARA EL  
LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  
EN MATEMATICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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

PRESENTA

FELIX AMADOR BARRERA CANALES

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.  
NOVIEMBRE DE 1999

0132-95260

TM  
Z7125  
FFL  
1999  
B377



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

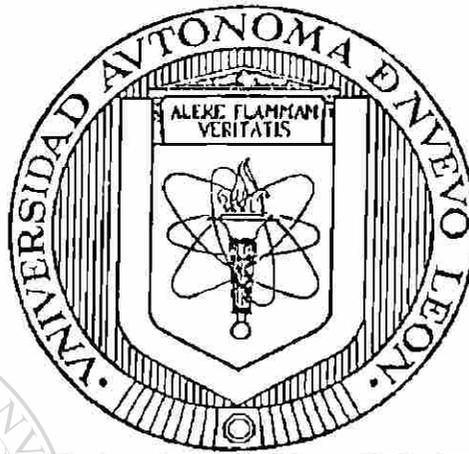
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
TESIS

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



**Propuesta didáctica:**

**METODOS Y TECNICAS PARTICIPATIVAS PARA EL  
LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN  
MATEMATICAS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

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

**Presenta**

**FÉLIX AMADOR BARRERA CANALES**

San Nicolás de los Garza, N.L.

Noviembre de 1999

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



**MÉTODOS Y TÉCNICAS PARTICIPATIVAS PARA EL  
LOGRO DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN  
MATEMÁTICAS**

Propuesta didáctica que presenta Félix Amador Barrera Canales, como requisito parcial para obtener el grado de: Maestro 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:

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**

---

**Dr. ROBERTO NUÑEZ MALHERBE**

---

**M.C. ALFREDO ALANIS DURAN**

---

**Dr. JESÚS ALFONSO FERNÁNDEZ DELGADO**

**San. Nicolás de los Garza, N.L.**

**Noviembre de 1999**

## DEDICATORIA

A mi esposa: Dra. Azucena Oranday Cárdenas  
*Que bien sabe lo poco que hubiera hecho sin su apoyo,  
sobre todo después de 1989.*

A mis hijos: Dr. Félix A. Barrera Oranday  
M.C. Jesús Barrera Oranday  
Ernesto Alexis Barrera Oranday  
Virginia de la Rosa García  
*Ahora se que tendrán un futuro mejor*

A mis padres: Félix A. Barrera Maldonado Q.E.P.D y  
Genoveva Canales Canales  
*Por haber sembrado la semilla de la responsabilidad y  
del trabajo.*

A mis hermanos: Dr. Jesús Aliver Barrera Canales QEPD  
Prof. Mariel Barrera Canales  
Ing. Argeo Barrera Canales  
C.P. Eliel Barrera Canales  
Profra. Noelia Barrera Canales  
Profra. Nelia Barrera Canales  
Dra. Cenovita de San Juan Barrera C.  
*Nunca es tarde para superarse.*

A mis cuñados y cuñadas.

A mis sobrinos:  
*Tendrán la fortuna de vivir en un nuevo siglo lleno de  
oportunidades pero lleno de retos, afróntenlos.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios por su infinita bondad y misericordia*

*A la UANL institución que me acogió cuando más lo necesitaba*

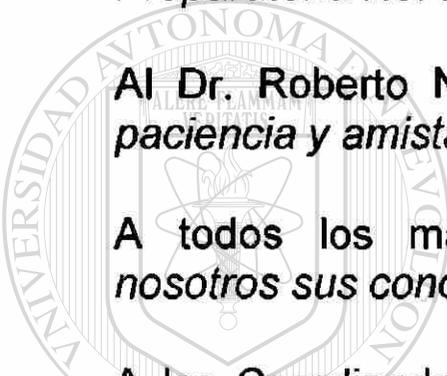
*Al Ing. Alfonso Rodríguez del Angel por apoyar en todo momento la superación del profesorado de la Preparatoria No. 2 de la UANL*

*Al Dr. Roberto Nuñez Malherbe por sus enseñanzas, paciencia y amistad que siempre me ha brindado.*

*A todos los maestros cubanos por compartir con nosotros sus conocimientos y sus experiencias.*

*A los Coordinadores y maestros de la maestría por su apoyo decidido en la superación de la planta de maestros de la UANL.*

*A los compañeros maestros con los cuales he compartido sueños, alegrías y sobre todo amistad.*



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

## INDICE

Introducción	Página
	1

### Capítulo 1

1.1	Aprendizaje significativo	6
1.2	Métodos de enseñanza	11
1.3	Métodos y técnicas participativas en el proceso de enseñanza	13
1.4	Características de los métodos participativos	19
1.5	Requisitos para la selección y aplicación de los métodos y técnicas participativas	21
1.6	Reglas de trabajo de grupo	22
1.7	Las técnicas grupales	25

---

### Capítulo 2

2.1	Propuesta didáctica	34
2.2	Implementación de la propuesta	37

Conclusiones y Recomendaciones	44
--------------------------------	----

Bibliografía	46
--------------	----

Anexos	47
--------	----

otro, las exigencias administrativas de resultados cuantitativos, dejando de lado el aspecto cualitativo que debe expresarse en el conocimiento significativo del alumno.

La eficiencia actual de la asignatura Matemáticas I (Módulo 1), en lo que a la promoción se refiere, se encuentra a un nivel del 40% con respecto a los alumnos que ingresan (ver anexos 1,2 y 3). Estas cifras indican que el aprendizaje de los conocimientos y habilidades matemáticas no se está propiciando en la forma debida, lo que enmarca nuestro Problema Científico.

Partiendo de la actual definición de los objetivos y contenidos de los programas de las asignaturas de matemáticas del nivel medio superior, es la componente "método" del proceso de enseñanza-aprendizaje la que ofrece mayores posibilidades de flexibilidad a la hora de proponer alternativas que incrementen su eficiencia.

El método se refiere a cómo se desarrolla el proceso para alcanzar el objetivo, es decir el camino , la vía que se debe escoger para lograr el objetivo con el mínimo de recursos humanos y materiales.

El método es el orden, la consecutividad de las actividades que ejecuta el estudiante para aprender y el profesor para enseñar. En él se establece la organización

interna del proceso docente-educativo, la organización de los procesos de la actividad y la comunicación que se desarrollan en el proceso docente para lograr el objetivo.

Tomando en cuenta la importancia actual y futura de las matemáticas como instrumento indispensable para todo quehacer técnico y profesional resulta de suma importancia la contribución que, desde cualquier ángulo, pueda realizarse al perfeccionamiento del proceso docente educativo. Esta propuesta pretende hacer un aporte en tal dirección a través de la aplicación de métodos de enseñanza que promuevan la actividad cognoscitiva de los estudiantes (específicamente, de los métodos y técnicas participativas), a fin de que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos que incluyan el desarrollo de habilidades que en un futuro les sean de utilidad en su vida profesional.

Las consideraciones anteriores permiten establecer como PROBLEMA CIENTÍFICO el siguiente: *¿Cómo implementar los métodos y técnicas participativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemáticas I del módulo I del nivel medio superior en la UANL de modo que se incremente el nivel de asimilación de los contenidos de esta asignatura por parte de los estudiantes?*

El OBJETO de estudio en que se enmarca este problema es: *el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior en la UANL.*

Su CAMPO DE ACCION es el de los *métodos de enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior.*

Este trabajo pretende contribuir a la solución del problema planteado a través de la consecución de su OBJETIVO GENERAL: *Contribuir al logro de un aprendizaje significativo en los estudiantes al utilizar métodos y técnicas participativas.*

Se plantea como HIPÓTESIS: *que si se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas sobre la base de aplicar métodos y técnicas participativas, entonces se debe contribuir al aprendizaje significativo en los estudiantes del nivel medio superior de la Preparatoria 2 de la U.A.N.L.*

Las variables que se identifican en esta hipótesis son las siguientes:

VARIABLE INDEPENDIENTE: **Métodos y técnicas participativas.**

VARIABLE DEPENDIENTE.- **Aprendizaje significativo**

El desarrollo de este trabajo planteó llevar a cabo las siguientes TAREAS CIENTÍFICAS:

- ◆ Estudio de la información documental existente acerca de métodos y procedimientos participativos.
- ◆ Investigar qué estudios se han efectuado en la Preparatoria 2 para abordar el problema formulado.
- ◆ Estudio de la tendencia histórica del problema.
- ◆ Elaboración de la propuesta.

Los métodos de investigación que se utilizaron para desarrollar esta propuesta fueron:

- ◆ De carácter teórico, como el de análisis y síntesis y el de inducción y deducción
- ◆ De carácter empírico, como el de observación

Esta propuesta está estructurada en dos capítulos, conclusiones y recomendaciones, bibliografía y ocho anexos.

En el capítulo 1 se establecen las propuestas teóricas relacionadas con el aprendizaje significativo y los métodos y técnicas grupales de enseñanza sobre las cuales se sustenta la propuesta.

En el capítulo 2 se proponen diferentes alternativas para instrumentar en la práctica estas técnicas.

# CAPITULO 1

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La idea de un enfoque constructivista en el aprendizaje surge en la historia de la Pedagogía como una respuesta a la ineficiencia de la pedagogía tradicional para satisfacer las demandas que el desarrollo de la sociedad contemporánea plantea a los centros educacionales y se fundamenta en la obra de investigadores como Baldwin, Dewey, Piaget, Vygotsky, Bruner, Coll etc. Las metodologías y enfoques del constructivismo incluyen enseñanza de estrategias cognitivas, enseñanza cognitiva, enseñanza cognitiva guiada, enseñanza apoyada, descubrimiento dirigido y otras (Harris y Pressley, 1991; Reid, 1993, Rogoff, 1990).

El planteamiento de base en este enfoque es que todo individuo es el resultado de una construcción propia que se va produciendo en la interacción de sus disposiciones internas y su medio ambiente. De acuerdo con lo anterior, el aprendizaje no es sólo un

proceso de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo de parte del alumno al ensamblar, extender, restaurar , interpretar y finalmente, construir el nuevo conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe.

El alumno construye estructuras a través de la interacción con su medio y los procesos de aprendizaje, es decir, de las formas de organizar la información, las cuales son las que facilitan el aprendizaje futuro; de ahí que los profesores deben dirigir su actividad hacia estimular el desarrollo de estas estructuras.

Las estructuras cognitivas son las representaciones de experiencia previa que funcionan activamente para filtrar, codificar, categorizar y evaluar la información que se recibe en relación con alguna experiencia relevante. Piaget (1955) los llama "esquemas", Bandura (1978) "auto-sistemas"; Kelley (1955) "constructos personales".

Coll (1989) explica que el marco psicológico del constructivismo está delimitado por enfoques cognitivos:

1.- La teoría genética de Piaget, en la concepción de los procesos de cambio, así como en las formulaciones estructurales clásicas del desarrollo operativo.

2.- La teoría socio-cultural de Vygotsky en lo que se refiere a la manera de entender las relaciones entre el aprendizaje y desarrollo y la importancia de los procesos de interacción personal.

3.- La teoría de aprendizaje significativo de Ausubel.

4.- La teoría de asimilación de Mayer (1972) especialmente dirigida a explicar los procesos de aprendizaje de conocimientos altamente estructurados.

5.- Las teorías de esquemas de Anderson y otros

---

(1977), las cuales postulan que el conocimiento previo es un factor decisivo en la realización de nuevos aprendizajes.

6.- La teoría de elaboración de Merrill y Reigeluth (1977), que, según Coll, constituye un intento loable de construir una teoría global de la instrucción.

La teoría de la Psicología educativa menciona dos tipos de aprendizaje: el aprendizaje por recepción y el aprendizaje por descubrimiento.

El aprendizaje por recepción es aquel “tipo de aprendizaje donde el contenido total de lo que se va a aprender se le presenta al alumno en su forma final” y, en consecuencia, en la tarea de aprendizaje el alumno no tiene que hacer ningún descubrimiento independiente.

El aprendizaje por descubrimiento es aquel “tipo de aprendizaje en el cual el contenido principal de lo que va a ser aprendido no se da, sino que debe ser descubierto por el alumno antes de que pueda incorporar lo significativo de la tarea a su estructura cognoscitiva” (Ausubel, D.P., 1998).

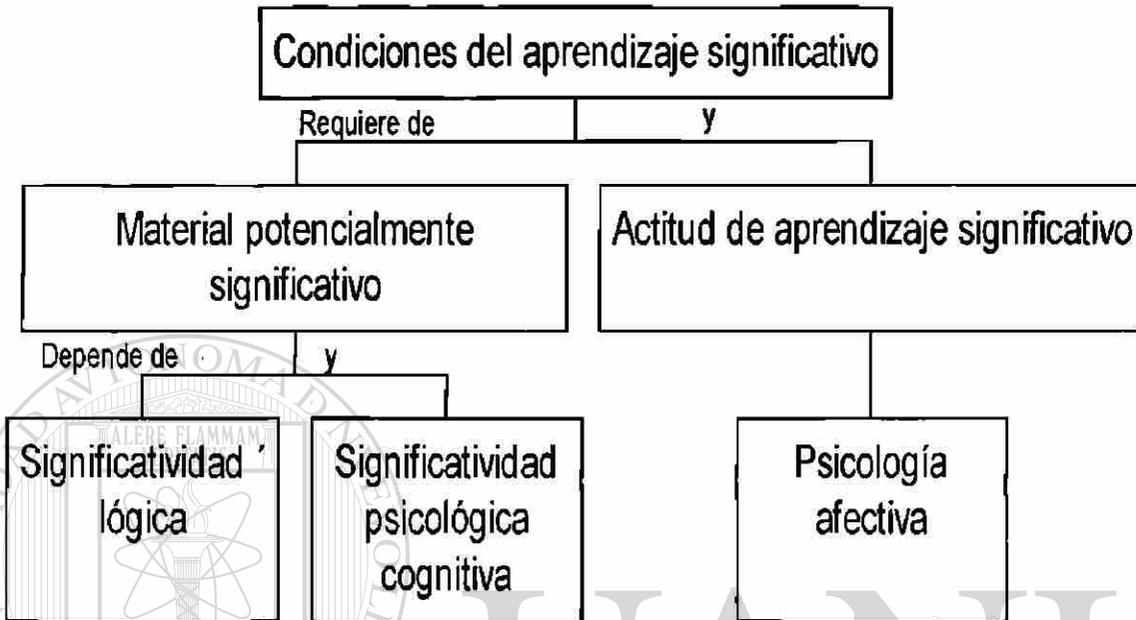
En realidad, los dos tipos de aprendizaje pueden ser significativos si el estudiante relaciona de manera

significativa el nuevo material de aprendizaje con la estructura de conocimiento que ya posee. Debe quedar claro que el aprendizaje significativo, ya sea por recepción, ya sea por descubrimiento, se opone al aprendizaje mecánico, repetitivo o memorístico.

Para que el aprendizaje significativo se lleve a cabo, Ausubel identifica las siguientes condiciones:

1. Que el alumno manifieste una actitud de aprendizaje significativo.

2. Que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo.



La significatividad lógica es la coherencia del material de aprendizaje, expresado en la secuencia lógica en los procesos. La significatividad psicológica se refiere al hecho que los contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende. La dimensión afectiva se refiere al componente motivacional emocional, actitudinal, que está presente en todo aprendizaje.

## 1.2 MÉTODOS DE ENSEÑANZA

Como componente del proceso docente-educativo el método de enseñanza, se define como la manera de desarrollar el proceso para alcanzar el objetivo, es decir, el camino, la vía, el orden o secuencia para lograr el objetivo (Alvarez de Zayas, 1992).

La capacidad de caracterizar la dinámica del proceso docente educativo sobre la base del concepto de método permite comprender el modo de desarrollar en el estudiante capacidades como: independencia cognoscitiva, pensamiento creador, así como la realización plena de su personalidad en su carácter social, ideales, convicciones, valores, etc.

En el método deben conjugarse determinados requisitos inherentes a cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje, a saber:

- ◆ La motivación, que no es más que la forma con que en la personalidad del estudiante se concreta su necesidad.
- ◆ La comunicación, como proceso mediante el cual se establecen las relaciones entre profesor y estudiantes y entre los estudiantes entre sí.

- ◆ La actividad, como proceso que relaciona al estudiante con su objeto de estudio y aprendizaje: el contenido.

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.

Los métodos en el proceso docente-educativo se clasifican desde diferentes puntos de vista:

1. En función del grado de participación de los sujetos que intervienen en el desarrollo del proceso docente educativo:

- ◆ Expositivo
- ◆ Elaboración conjunta
- ◆ Trabajo independiente

2.- En función del nivel de asimilación del contenido por parte de los estudiantes:

- ◆ Reproductivo
- ◆ Productivo
- ◆ Creativo

3.- En función del grado de estimulación de la actividad productiva de los estudiantes:

- ◆ Exposición problémica
- ◆ Búsqueda parcial heurística

- ◆ Investigativo
- ◆ Juegos didácticos
- ◆ Otros: mesas redondas, paneles, discusiones temáticas, estudios de casos, etc.

4.- En función de la fuente del conocimiento:

- ◆ Verbal
- ◆ Visual
- ◆ Práctico

### **1.3- MÉTODOS Y TÉCNICAS PARTICIPATIVAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA.**

Nuestro análisis se centrará en el empleo de métodos y técnicas participativas 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. Estos métodos son la respuesta a las limitaciones de los métodos y procedimientos de la enseñanza tradicional, sustentados en la actividad del maestro y la pasividad del alumno.

Los métodos participativos se fundamentan en la actividad que despliegan los alumnos sobre el contenido de aprendizaje y se centran en las relaciones que se establecen

entre los participantes del proceso docente, en la interacción e influencia mutua para la asimilación de los conocimientos y la formación de habilidades, actitudes y valores. La base de estos métodos está en la concepción del aprendizaje como un proceso activo, de creación de conocimientos por los alumnos, mediante la solución colectiva de tareas, el intercambio y confrontación de ideas, opiniones y experiencias entre maestro y estudiantes.

Entre los métodos y técnicas participativas se encuentran:

1. La discusión en grupos pequeños
2. El juego de roles
3. La mesa redonda
4. La técnica de la rejilla
5. El panel
6. El concordar-discordar
7. La jerarquización
8. El bingo

Seguidamente describiremos brevemente algunas de ellas.

1. Grupos de discusión

Tipo de técnica:

De trabajo grupal, centrada en la tarea.

*Objetivo explícito:*

Discutir un tema, problema, material o autor

*Objetivos implícitos:*

- ◆ Desarrollar la habilidad para el trabajo en equipo
- ◆ Desarrollar la habilidad para exponer, discutir y fundamentar las propias ideas
- ◆ Desarrollar la capacidad para escuchar puntos de vista ajenos y modificar el propio con base en los discutido.

*Mecánica:*

- El coordinador divide al grupo en equipos de 5 ó 6 personas
- El coordinador indicará con una semana de anticipación el tema sobre el que girará la discusión para que los alumnos hagan una lectura previa del mismo
- El coordinador indicará la tarea a realizar: discutir, analizar, comprender o profundizar en el tema, así como presentar conclusiones, defendiendo su posición como grupo ante el plenario.

2. Técnica de la rejilla:

Tipo de técnica:

De trabajo grupal, centrada en la tarea.

*Objetivo explícito:*

Analizar, estudiar y comprender determinado material de trabajo (artículos, capítulos, etc.)

*Objetivos implícitos:*

- ◆ Desarrollar la habilidad de síntesis
- ◆ Desarrollar la habilidad para presentar exposiciones
- ◆ Desarrollar la habilidad para trabajar en equipo
- ◆ Incrementar el sentido de responsabilidad y solidaridad con sus compañeros.

**Mecánica:**

- Cada equipo inicial estudia el material y prepara una exposición del mismo.
- Se organizan nuevos equipos de trabajo, formados por un miembro de cada uno de los equipos anteriores.
- Todos los participantes exponen en el nuevo equipo de trabajo el material estudiado
- Cada participante expone el material que preparó en el primer paso.

### 3. Técnica de concordar-discordar

Tipo de técnica:

De trabajo grupal, centrada en la tarea

*Objetivo explícito:*

Definir la posición individual y grupal con una serie de afirmaciones determinadas por el coordinador.

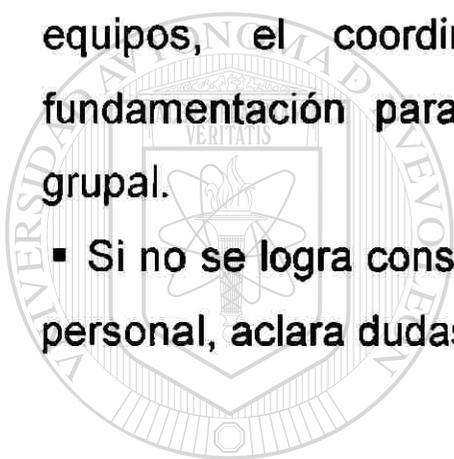
*Objetivos implícitos:*

- ◆ Desarrollar habilidades para la discusión y el análisis en equipo.
- ◆ Desarrollar la capacidad para fundamentar y exponer las opiniones personales.
- ◆ Desarrollar la capacidad para escuchar diferentes puntos de vista y modificar los propios en función de lo discutido.
- ◆ Desarrollar la capacidad para analizar con detalle y precisión.
- ◆ Evaluar el nivel de apropiación de un tema por parte del grupo.

**Mecánica:**

- El coordinador plantea al grupo una serie de afirmaciones (de cinco a diez) y les pide que, en silencio e individualmente, indiquen si están de acuerdo ó no con cada una de ellas.
- El coordinador divide al grupo en equipos de seis personas y les da las siguientes instrucciones:
  - Decidir en equipo, por consenso, si concuerdan o no con
  - cada una de estas afirmaciones.

- No decidir por mayoría de votos sino a través de la discusión y fundamentación de las opiniones personales.
- Se hace un plenario para que cada equipo presente sus conclusiones.
- El coordinador anota en el pizarrón la decisión de cada equipo para cada afirmación.
- En las afirmaciones que haya discordancia entre los equipos, el coordinador propiciará la discusión y fundamentación para tratar de llegar a un consenso grupal.
- Si no se logra consenso, el coordinador emite su opinión personal, aclara dudas y complementa el tema.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## 1.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS

### PARTICIPATIVOS:

Las características fundamentales de los métodos participativos son las siguientes:

1. Concepción de la clase como grupo de aprendizaje, entendiéndose como tal la estructura formada por personas que interactúan, en un espacio y tiempo común para lograr determinados aprendizajes en los alumnos a través de su participación en el grupo.
2. El aprendizaje grupal se apoya en la elaboración y construcción del conocimiento a partir de las necesidades, intereses y objetivos de los miembros, por medio de su participación en la organización y desarrollo del proceso docente.
3. La índole de las tareas y las condiciones en que se desarrollan los métodos participativos estimulan una mayor actividad cognoscitiva en los alumnos, así como el desarrollo del espíritu investigativo, la creatividad y la capacidad de autoaprendizaje.
4. En la interacción que se propicia se socializa el conocimiento individual, enriqueciéndolo y

potenciándolo en el conocimiento colectivo, que aparece como producto de la actividad grupal.

5. Ayudan a la constitución del grupo, al establecimiento de relaciones interpersonales y a un mayor conocimiento mutuo, estimulan la cooperación entre los participantes y el desarrollo de habilidades de trabajo en grupo, tales como defender el criterio individual y escuchar el de los otros, desempeñar diversos roles, etc.

6. En el aprendizaje grupal es imprescindible la función de un coordinador; este rol lo desempeña el profesor el cual, para lograrlo, estructura situaciones de enseñanza-aprendizaje, prepara los recursos, regula los esfuerzos individuales,

---

promueve los procesos de aprendizaje grupal, favorece los procesos de comunicación, aclara los problemas y conflictos que obstaculizan el aprendizaje.

## **1.5 REQUISITOS PARA LA SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS Y TÉCNICAS PARTICIPATIVAS:**

- ◆ Debe recordarse en primer lugar que los métodos son únicamente vías, cuya efectividad dependerá si los mismos se corresponden con los objetivos planteados, con los contenidos a abordar, con las características del grupo de alumnos y con la habilidad del docente para aplicarlos.
- ◆ Los métodos y técnicas participativas no son “recetas” ni son instrumentos “todopoderosos” que por sí mismos garanticen el éxito del proceso docente; su aplicación demanda una sustentación teórica y metodológica de la educación que propicie el cambio en los roles tradicionales de profesor y alumnos, al convertirse aquel en coordinador del grupo que regula y estimula el aprendizaje grupal.
- ◆ El profesor y los alumnos deben conocer y observar durante el trabajo las reglas del trabajo en grupo; por ello, puede resultar conveniente escribirlas en pancartas para tenerlas presentes todo el tiempo. Estas normas se establecen en el próximo epígrafe.

## 1.6 REGLAS DE TRABAJO DE GRUPO

- ◆ Crear una atmosfera relajada, un clima agradable de trabajo, propiciar la libre expresión y el intercambio de opiniones, criterios y experiencias de los miembros.

- ◆ El objetivo de trabajo es conocido, comprendido y aceptado por todos los miembros, así como la distribución de tareas.

- ◆ Las aportaciones son tratadas con respeto, los

---

miembros aprenderán a escuchar a los demás sin interrumpir al compañero, todas las opiniones se discutirán sin omitir ninguna.

- ◆ Preguntar cuando se estime necesario, no temer a formular cuestionamientos.

- ◆ Las decisiones se adoptan comunitariamente, por consenso.

En los métodos participativos, el trabajo supone la asignación de ciertos roles para que el grupo funcione mejor en las tareas asignadas, dichos roles son: el facilitador, el registrador, el jefe de grupo y el observador; es importante que estos roles sean desempeñados por los estudiantes, aunque el profesor puede asumir alguno si lo cree necesario.

El “facilitador” es la persona que actúa como moderador en la reunión del grupo, no permitirá que un miembro monopolice la situación por mucho tiempo, protegerá las ideas que surjan del ataque de otros participantes, se mantiene neutral, no evaluará ideas ni aportará las suyas sin permiso del grupo.

El “registrador” es el miembro que va recogiendo por escrito las ideas de los participantes, se mantiene neutral y tampoco hace evaluaciones. Su labor consiste en:

- ◆ Registrar las ideas y conclusiones del grupo
- ◆ Evitar repeticiones
- ◆ Mantener la información a la vista
- ◆ Facilitar la actualización si un miembro llega tarde.

El “jefe de grupo” dirige la reunión sin presionar a los participantes, debe saber escuchar, y lograr un clima de participación y aportes de los demás y debe valerse del facilitador y del registrador, permitiendo que se lleven a cabo sus funciones.

El “observador” es fundamental en aspectos de valoración y retroalimentación de la actividad; para ello contará con una guía de observación que será elaborada y orientada por el profesor; en la guía se incluyen tanto aspectos relacionados con el contenido específico como con el funcionamiento del grupo (cumplimiento de roles, grado de interacción, observancia de las reglas del grupo, etc).

Los demás estudiantes miembros del grupo exponen sus ideas, emplean métodos y técnicas para resolver la tarea

y exigen al registrador, facilitador y jefe de grupo que cumplan con sus funciones. Es recomendable rotar a los estudiantes por los diferentes puestos.

## **1.7 LAS TECNICAS GRUPALES**

Las técnicas de trabajo grupal propician y aceleran el logro de los objetivos instructivos de aprendizaje y permiten el logro de algunos 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 éstos los que conforman el grupo. El ser grupo se refiere, simplemente, a 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, aún 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 actividades individuales que se pueden encargar a los alumnos para que trabajen la información propia del curso son:

- ◆ Resolución de problemas
- ◆ Respuesta a un cuestionario
- ◆ Redacción de ensayos breves
- ◆ Lectura de material específico
- ◆ Comentarios de lo leído

- ◆ Realización de prácticas
- ◆ Realización de entrevistas
- ◆ Preparación de un examen
- ◆ Realización de experimentos
- ◆ Resolución de casos

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

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 desarrollará 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. Los que más certifican las cuatro condiciones básicas del aprendizaje significativo son las siguientes:

1. Deben estimular la motivación del alumno, para lo cual deberán estar relacionadas con aspectos significativos de su vida.
2. Deben ir mas 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. De este modo se garantiza la segunda condición del aprendizaje significativo: la comprensión.
3. Deben propiciar la participación activa del estudiante. El alumno deberá buscar más información, leer, pensar, resolver, consultar, sintetizar.
4. 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, de modo de garantizar la cuarta condición para el aprendizaje significativo que es la aplicación.
5. Deben preparar el trabajo grupal que se realizará en la sesión de la 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:

1. Continuar trabajando la información acerca del contenido que se está tratando. Esta información la expuso primero el profesor, la ampliaron los alumnos en el trabajo individual fuera de clase y se consolidará, afianzará y profundizará en este momento.
2. 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 quede rezagada en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje..

3. 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.

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 por cuatro, cinco o seis personas, todos tienen tiempo de participar, de compartir sus ideas con más confianza, sin temor a 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 de la tarea.

---

El trabajo en equipos es el momento más productivo del proceso grupal de aprendizaje. Para llevarlo a la práctica el profesor debe tener claridad sobre 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 en que integrará los equipos.

## ELTRABAJO 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:

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

d) Plenario de exposición, para recibir información nueva sobre el tema, sea por parte del profesor o de los mismos alumnos. Nos referimos aquí al 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.

e) 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. Sus obligaciones como moderador son las siguientes:

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

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

3. Dar la palabra a quienes lo soliciten, dándole más importancia al sentido de la discusión que al 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 reacción a lo que un compañero dijo, en vez de concederla a los que habían levantado antes la mano, ya que, probablemente, estos tratarán un aspecto diferente

del tema. Se requiere sensibilidad del moderador para detectar quiénes darán continuidad a la discusión y quiénes la orientarán por otro camino. A veces, también es conveniente ceder la palabra al tímido que la solicita por primera vez, aún antes que a los muy comunicativos que ya han participado varias veces, aunque éstos hayan levantado antes la mano.

4. 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.

5. Propiciar que el grupo, antes de que termine la sesión, llegue a conclusiones o acuerdos y haga una especie de síntesis final.
6. 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 DIDÁCTICA

La justa combinación de los métodos de enseñanza con las actividades de aprendizaje constituye la fórmula que propicia un mejor y más rápido aprendizaje de los contenidos matemáticos. En dicha combinación deberán estar presentes aquellos métodos y actividades que nos ayuden a alcanzar nuestras pretensiones de familiarización, reproducción, producción o creación en relación con los contenidos.

Si se desea alcanzar el nivel de producción se puede optar, por ejemplo, por el método de búsqueda parcial y el trabajo en plenario de discusión.

Mediante esta propuesta pretendemos que los contenidos de la asignatura Matemáticas I del nivel medio superior en la UANL puedan asimilarse por los alumnos a través de la implementación de técnicas participativas basadas en el trabajo en equipos o en plenarios a partir de un trabajo individual previo (tareas a realizar en casa o en clase).

Vale señalar que las técnicas para el trabajo grupal son herramientas o instrumentos que tienen sus propios

objetivos y son útiles para lograr fines específicos, por lo que no en todos los casos pueden ser aplicadas.

El profesor debe seleccionar la técnica más adecuada en función de los objetivos que se pretenden lograr, en los cuales se encierran los aspectos formativos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como instrumentos que son, las técnicas grupales son susceptibles de ser modificadas y adaptadas según el profesor lo considere necesario, en función del logro de los objetivos. También es posible crear nuevas técnicas mediante la combinación de las ya existentes.

Como el diseño de las técnicas grupales está encaminado a trabajar en equipos, estamos formando en el alumno la idea de que su contribución es importante en el logro de los objetivos generales de su grupo, propiciando una clase más participativa que tendrá como valor agregado eliminar la predisposición negativa en el aprendizaje de las matemáticas.

Algunas reglas auxiliares que deben establecerse cuando se emplean técnicas grupales son las siguientes:

- Una técnica es un “juego” y el estudio previo es el “entrenamiento”, por lo tanto, quien no se entrena no juega. Durante la reunión del grupo, en el salón o fuera de él, el

representante debe conocer cuál, de entre sus compañeros de grupo, es el que no se encuentra debidamente preparado. Si detecta alguno, el grupo puede presentar un plazo para que dicho alumno se equipare a los demás, o considerarlo entonces como no participante.

- No ofrecer jamás una oportunidad de éxito a un grupo sin que la misma oportunidad sea también ofrecida a otros grupos.
- El profesor ayuda al alumno a aprender. Es necesario que los profesores aprendamos a callar para permitir que los alumnos aprendan. El profesor debe actuar como el técnico de fútbol que pone a los jugadores en el campo, los orienta, discute las técnicas, pero "no juega".
- Las tareas que el alumno resuelve en casa deben ser discutidas en clase con el equipo. El profesor oye las opiniones y conclusiones del grupo, las completa o no, interroga y debate con él. Al terminar la clase los alumnos escucharon al profesor en las preguntas más complicadas, oyeron a los compañeros, reflexionaron, pensaron, determinaron, establecieron analogías y, realmente, asimilaron.
- La formación de equipos y el empleo de técnicas de dinámica de grupo ayudan a resolver el problema del

desarrollo de clases con grupos muy numerosos al resultar más fácil identificar la acción de los equipos de trabajo que la de cada uno de los alumnos por separado.

- El profesor debe incentivar a los alumnos a que busquen información en otras fuentes diferentes a su libro de texto con el fin de conocer la orientación de otros autores.
- En caso de errores, la rectificación siempre debe asumir carácter general evitando que la clase perciba e identifique a quién va dirigida la crítica; así la corrección la harán todos y el proceso será integral.
- El profesor debe ser pródigo en premios, honores y elogios, los cuales, usados con justicia, entusiasman y despiertan el sentido de la autosuperación.
- Aunque el aprender es algo que se debe tomar en serio, no es preciso estar serios para aprender; por lo que debe procurarse que la actividad de aprendizaje resulte placentera para el estudiante.

## 2.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Los contenidos relacionados con el álgebra de la asignatura Matemáticas I son los siguientes.

## **Capítulo 1**

Operaciones con polinomios

- 1.1 Terminología algebraica
- 1.2 Introducción a las operaciones con polinomios
- 1.3 Reducción de términos semejantes
- 1.4 Signos de agrupación
- 1.5 Adición de polinomios
- 1.6 Sustracción de polinomios
- 1.7 Multiplicación algebraica
- 1.8 División algebraica
- 1.9 Notación científica
- 1.10 Simplificación de expresiones algebraicas con signos de agrupación.

## **Capítulo 2**

Productos notables y factorización

- 2.1 Polinomios: multiplicación y factorización
- 2.2 El máximo factor común
- 2.3 Factorizando polinomios que tienen factores comunes
- 2.4 Binomios como factor común
- 2.5 Factorización por agrupamiento (asociación)
- 2.6 Factorización de trinomios de segundo grado

Con el propósito de contribuir a la asimilación de:

- La multiplicación de potencias
- La multiplicación de dos monomios
- La multiplicación de dos polinomios
- La división de potencias de igual base
- La elevación al exponente cero
- El trabajo con exponentes negativos
- La división de monomios
- La factorización de diferencias de dos cuadrados
- La factorización de una suma ó diferencia de dos cubos

proponemos se aplique la técnica del “Bingo” la cual exige del alumno una completa asimilación de la materia, un rápido raciocinio comparativo y estimula la inteligencia, a la vez que provoca gran entusiasmo en el colectivo, por sus aspectos lúdicos.

Desarrollo de la técnica:

- Se divide el salón en grupos de 4 ó 5 alumnos.
- El profesor prepara los cartones y la lista de preguntas (ver anexo 4); en cada división está escrita la respuesta a sólo una pregunta.
- En el momento de la aplicación, cada grupo deberá tener un cartón con las respuestas (ver anexo 5).

- El profesor retendrá la lista de las preguntas y el número de los cartones en los cuales está anotada la respuesta respectiva.
- Iniciada la aplicación de la técnica, el profesor lee una pregunta, enseguida, todos los grupos entran en deliberación, al término de la cual el profesor observa aquellos grupos cuyos coordinadores levantan el brazo.
- Aquel que acierte con la respuesta a la pregunta que se hiciera podrá "marcar" el casillero correspondiente (ver anexo 6) en el cartón de las respuestas.

Para afianzar entre los alumnos los contenidos correspondientes a los temas

- Multiplicación algebraica

- Factorización de expresiones algebraicas

se recomienda la utilización de la técnica "concordar-discordar", la cual es útil para evaluar, al final de un tema, el grado de asimilación del mismo por parte de los alumnos. También es posible utilizarla con el fin de hacer un diagnóstico como punto de partida antes de analizar el tema.

### **Reglas**

- El maestro plantea una serie de afirmaciones (mínimo: 5, máximo 10) entregando una fotocopia a

cada alumno o colocando una hoja de rotafolio en un lugar visible, y les solicita que, sin hablar y en forma individual, indiquen si aprueban o no tales afirmaciones.

- Se da un tiempo de 5 a 10 minutos, (que dependerá del número de preguntas) para esta actividad.
- El coordinador divide al grupo en equipos de seis alumnos y, por consenso, cada equipo decide si concuerdan o no con las afirmaciones (tiempo estimado: 20 minutos).
- Se hace un plenario para que los equipos presenten sus conclusiones.
- El coordinador anota en el pizarrón la decisión de los equipos con respecto a cada afirmación, propicia la discusión y fundamentación de cada opinión, si hubiera diferencias entre los equipos y trata de lograr un consenso grupal.
- En caso de no haber consenso grupal el maestro indica al grupo la respuesta correcta, además de aclarar las dudas, si las hubiera.

Un ejemplo de un grupo de afirmaciones iniciales se da en el anexo 7.

Para consolidar los contenidos de los temas 1.8,1.9 y 1.10, a saber:

- División algebraica
- Notación científica
- Simplificación de expresiones algebraicas con signos de agrupación.

proponemos emplear la técnica del “seminario”

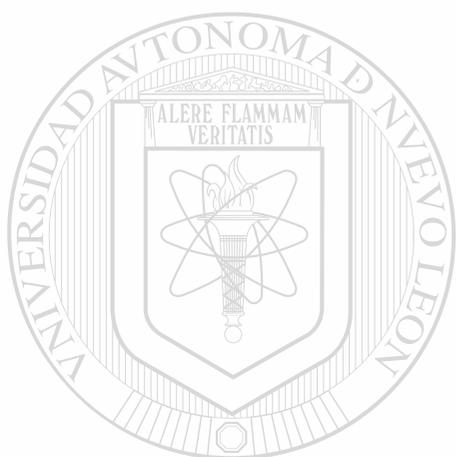
**Reglas:**

- El tema se divide en tantas partes como grupos existan en el salón, todos los grupos prepararán el mismo asunto, dividiendo entre sus integrantes las partes del mismo. Así tendremos varios especialistas en cada uno de los grupos.

- El día previsto para la aplicación de la técnica se colocarán las butacas como lo indica el Anexo 8

- Después de presentar una síntesis del asunto, el profesor indica qué aspecto será abordado inicialmente; cada grupo nombrará su especialista y estos debatirán en el centro del salón sus conclusiones. El profesor controlará el uso de la palabra, las conclusiones más objetivas y anotará el valor del trabajo de cada grupo según la participación de cada uno de sus representantes

- Terminado el debate del primer grupo de especialistas, otro lo deberá seguir, y así sucesivamente
- Al final de la clase el profesor calificará los grupos de acuerdo a sus observaciones, donde tomará en cuenta los aciertos tenidos en sus debates.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Las conclusiones fundamentales que se han derivado de la realización de este trabajo son:

- 1. La identificación de la componente “métodos de enseñanza” como aquella que presenta mayores posibilidades para instrumentar alternativas que mejoren la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior.**
- 2. La identificación de los métodos y técnicas grupales como alternativa promisorias para lograr el incremento del nivel de asimilación de los contenidos matemáticos por parte de los estudiantes.**
- 3. La introducción de indicaciones y normas de carácter general que faciliten la implementación de las técnicas grupales en la práctica docente.**
- 4. La ejemplificación de cómo pueden aplicarse algunas técnicas grupales en el proceso de enseñanza de los contenidos matemáticos.**

A modo de recomendaciones proponemos:

1. Ejecutar en la práctica la presente propuesta y estudiar analíticamente los resultados de esta aplicación
2. Incorporar al proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas de matemáticas del nivel medio superior otras técnicas grupales que permitan enriquecer la presente propuesta.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## BIBLIOGRAFIA

**Alvarez de Zayas, C. (1999)**, La escuela en la vida, Editorial Pueblo y educación, Cd. De la Habana, Cuba.

**Antunes, C. (1977)**, Técnicas pedagógicas de la dinamica de grupo, Editorial Kapelusz, Buenos Aires, Argentina.

**Ausubel, D. P. y col. (1998)**, Psicología educativa, Editorial Trillas, México.

**Chadwick, C. B. (1998)**, La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista, <http://pigncspi.com/articles/education/chadwick-psicologia.htm>.

**Comité técnico académico de matemáticas (1997)**, Matemáticas Módulo I, Universidad Autónoma de Nuevo León.

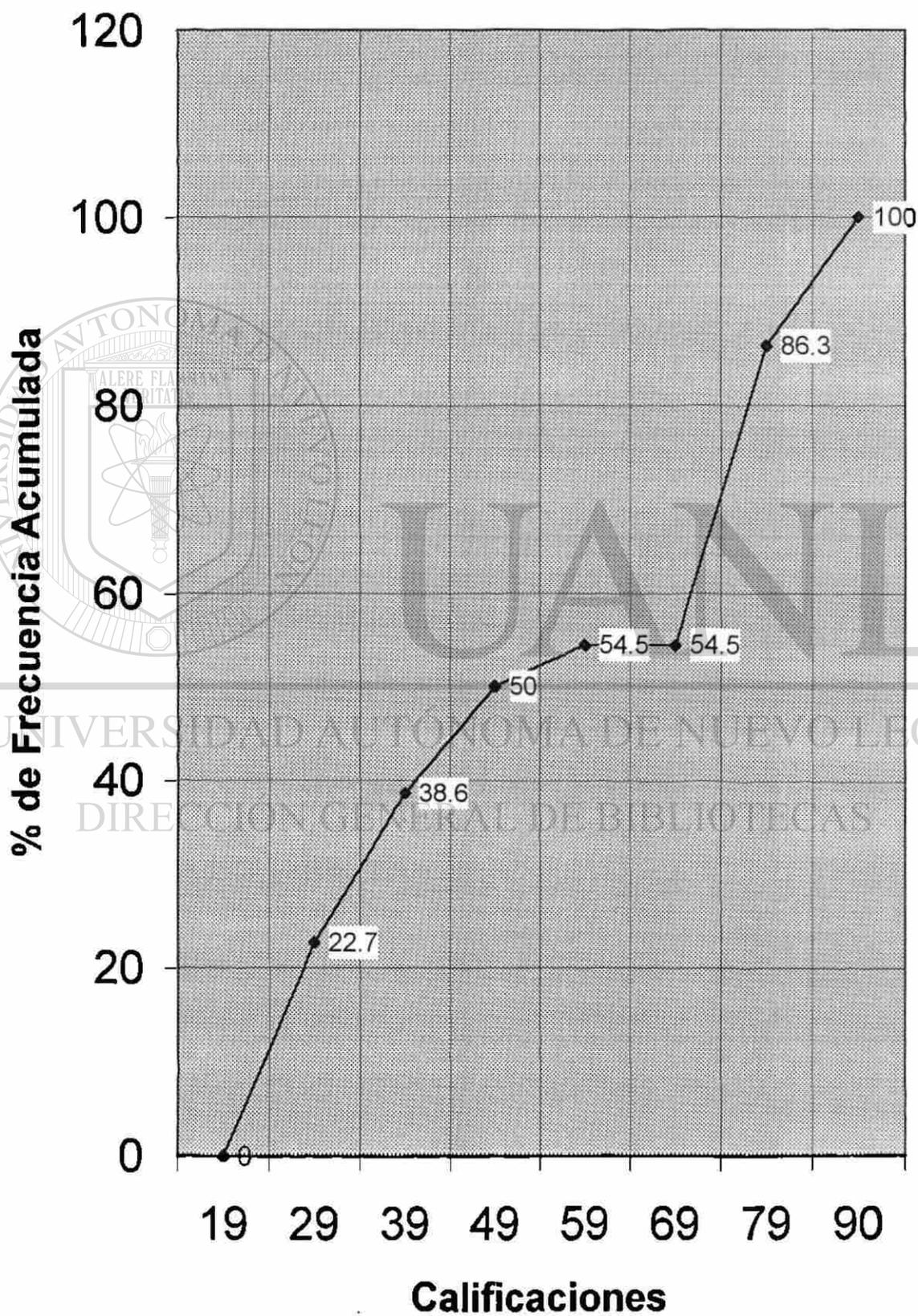
---

**Diaz Barriga, F., Hernandez Rojas, G. (1998)**, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Editorial McGraw-Hill Interamericana, México, D.F.

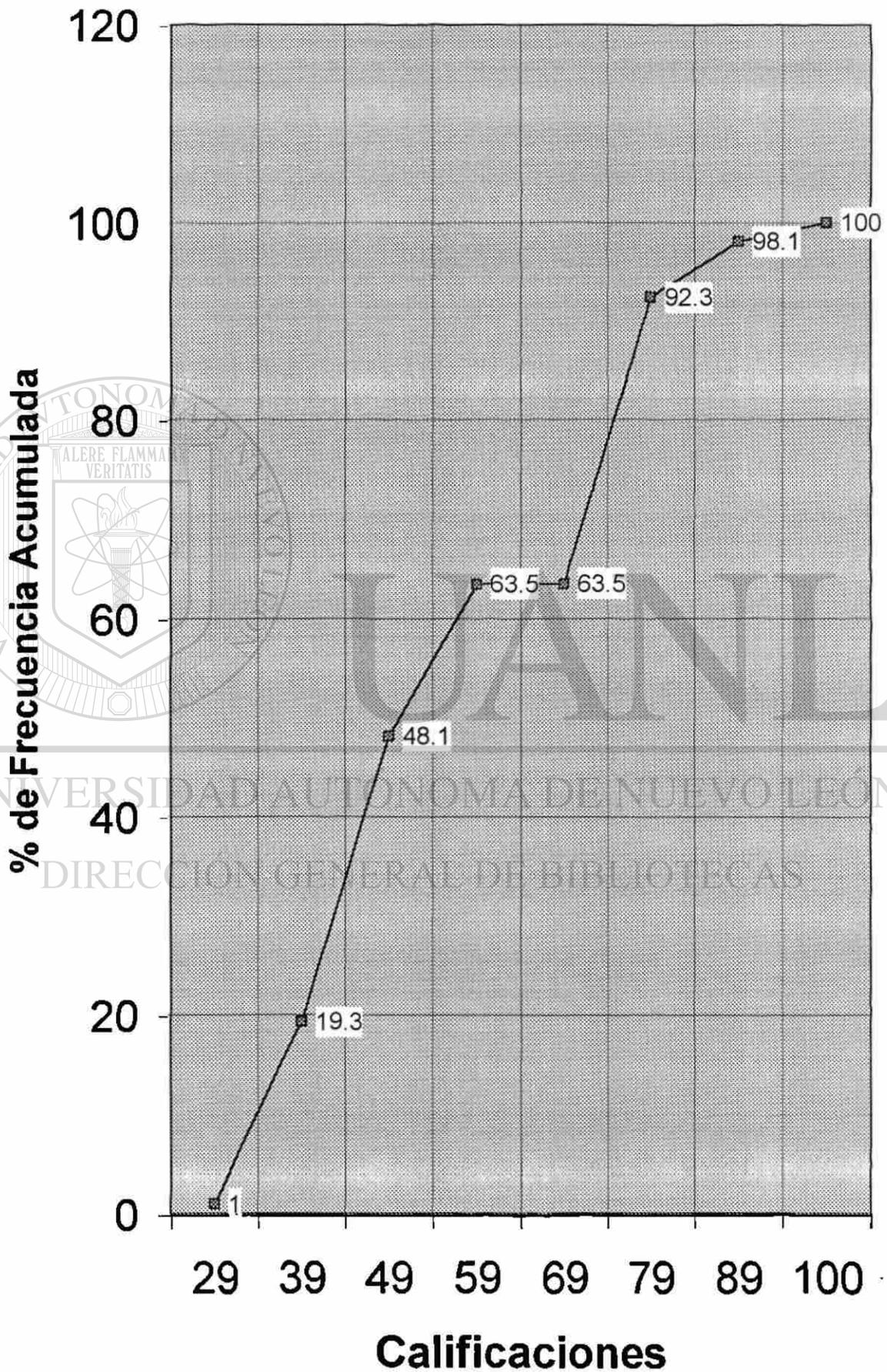
**Gimeno Sacristan, J., Perez Gómez, A. (1992)**, Los procesos de enseñanza-aprendizaje: Análisis didáctico de las principales teorías del aprendizaje en: *Comprender y transformar la enseñanza*. España, Morata, pp 34-62.

# Anexo 3 Calificaciones de Matemáticas

## Año 1999 n=44

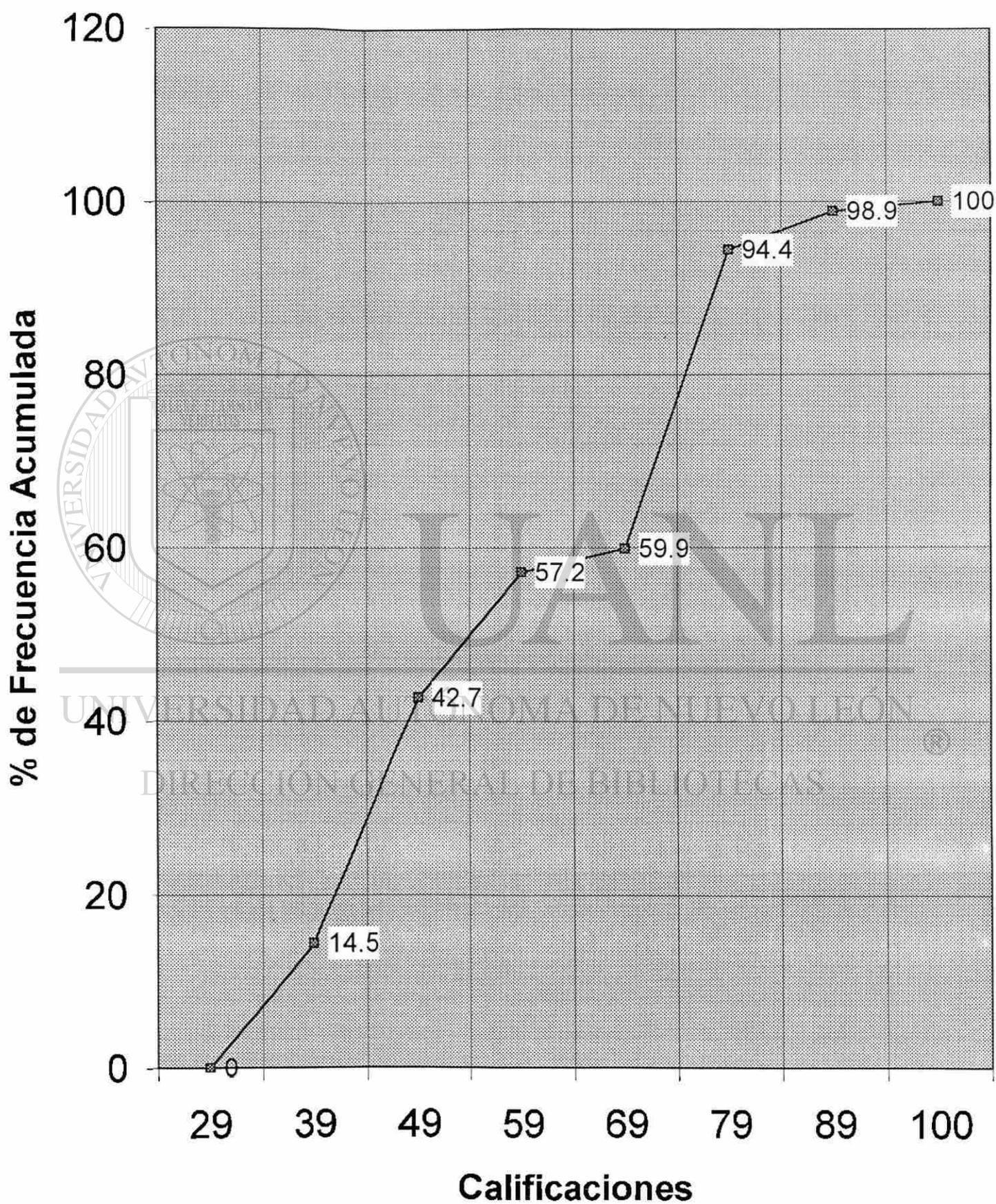


## Anexo 2 Calificaciones de Matemáticas Año 1998 n=104



# Anexo 1 Calificaciones de Matemáticas

## Año 1997 n=110



# ANEXO 4 Cartones y lista de preguntas

BINGO	PREPARATORIA No. 2 UANL						
	SERIE:			ALGEBRA			
Cartón 1	1	2	3	4	5	6	7
Cartón 2	2	8	9	10	11	12	13
Cartón 3	3	9	14	15	16	17	18
Cartón 4	4	10	15	19	20	21	22
Cartón 5	5	11	16	20	23	24	25
Cartón 6	1	6	12	14	17	21	24
Cartón 7	7	8	13	18	19	22	25

1.  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2.  $(4a^3b)^2 = 16 a^6 b^2$

3.  $(x + 3)(x - 3) = x^2 - 9$

4.  $x^4 \cdot x = x^5$

5.  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

11.  $x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$

12.  $4 - 25x^2 = (2 - 5x)(2 + 5x)$

13.  $5^n \cdot 5^n = 5^{2n}$

14.  $x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$

15.  $\left(\frac{7}{8}\right)^4 = \frac{7^4}{8^4}$

16.  $a^m / a^n = a^{m-n}$

17.  $(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$

18.  $x^3 \cdot y^5 \cdot x^4 \cdot y^0 = x^7 y^5$

19.  $(x + 4)(x + 4) = x^2 + 8x + 16$

20.  $\frac{x^7 y^5}{x y^2} = x^6 y^3$

21.  $x^3 + 125 = (x + 5)(x^2 - 5x + 25)$

22.  $2^n \cdot 3^n = 6^n$

23.  $a^{-3} = 1 / a^3$

24.  $(3a + 7b)(9a^2 - 21ab + 49b^2) = 27a^3 + 343b^3$

25.  $x^6 - 343 = (x^2 - 7)(x^4 + 7x^2 + 49)$

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



### Anexo 5 Cartón con las respuestas

1	6	12
$a^2 + 2ab + b^2$	$a^2 - 2ab + b^2$	$(2 - 5x)(2 + 5x)$
Cartón 1	$(x - y)(x^2 + xy + y^2)$	Cartón 1
17	21	24
$x^2 + 8x + 16$	$(x + 5)(x^2 - 5x + 25)$	$27a^3 + 343b^3$

7	8	13
$x^6$	$a^{mn}$	$5^{2n}$
Cartón 2	$x^7 y^5$	Cartón 2
19	22	25
$x^2 + 8x + 16$	$6^n$	$(x^2 - 7)(x^4 + 7x^2 + 49)$

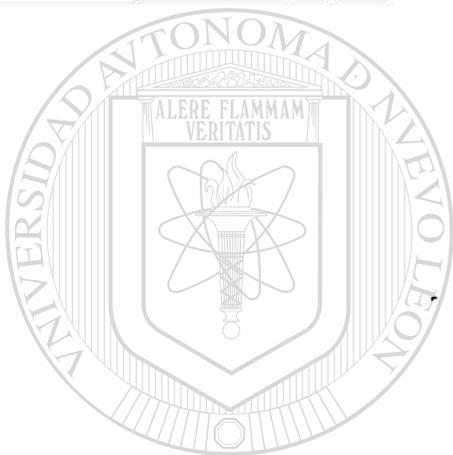
1	2	3
$a^2 + 2ab + b^2$	$16a^6b^2$	$x^2 - 9$
Cartón 3	$x^5$	Cartón 3
5	6	7
$a^{m+n}$	$a^2 - 2ab + b^2$	$x^6$

2	$16 a^6 b^2$	8	$a^{mn}$	9	$5x^4 y^4$
	Cartón 4	10	$(x + y)(x - y)$		Cartón 4
11	$(x + y)(x^2 - xy + y^2)$	12	$(2 - 5x)(2 + 5x)$	13	$5^{2n}$

3	$x^2 - 9$	9	$5x^4 y^4$	14	$(x - y)(x^2 + xy + y^2)$
	Cartón 5	15	$\frac{7^4}{8^4}$		Cartón 5
16	$a^{m-n}$	17	$x^2 - 6x + 9$	18	$x^7 y^5$

4	$x^5$	10	$(x + y)(x - y)$	15	$\frac{7^4}{8^4}$
	Cartón 6	19	$x^2 + 8x + 16$		Cartón 6
20	$x^6 y^3$	21	$(x + 5)(x^2 - 5x + 25)$	22	$6^n$

5	11	16
$a^{m+n}$	$(x^2 - xy + y^2)$	$a^{m-n}$
Cartón 7	20	Cartón 7
	$x^6 y^3$	
23	24	25
$1/a^3$	$27 a^3 + 343b^3$	$(x^2 - 7)(x^4 + 7x^2 + 49)$



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS.





## Anexo 7 Afirmaciones

$$1. (x + 4)^2 = X^2 + 16$$

$$2. (x - 7)^3 = (x - 7)(X^2 + 7x + 49)$$

$$3. \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x - 6} = \frac{-2x - 3}{-5x - 6}$$

$$4. \frac{x - 4}{x - 6} = \frac{2}{3}$$

$$5. (x - 4)^2 = x^2 - 16$$

$$6. 7x \left( \frac{1}{x^2} \right) = \frac{7x}{7x^3}$$

# ANEXO 8 Distribución de las butacas en el salón de clases

