

Estrategias Didácticas para la Comprensión del Concepto de Variable en la Resolución de Problemas

Presenta:

Luz María Rojas Herrera

Asesores

Dra. Estela de Lourdes Juárez Ruiz

Mtro. Jorge Lombardero Chartuni

JULIO 2009

RESUMEN

Se analiza el problema de la comprensión del concepto de variable en los estudiantes de segundo año de secundaria y su aplicación en la operacionalización de monomios y polinomios. Se propone un conjunto de estrategias didácticas con el objetivo de que los estudiantes comprendan el concepto y desarrollen las habilidades para la integración y diferenciación del concepto en las operaciones con expresiones algebraicas.

ANTECEDENTES

- ✘ Estudios en México demuestran que los alumnos de nivel secundaria, bachillerato y aún de nivel universitario carecen de las habilidades para aplicar el concepto de variable en la resolución de problemas.
- ✘ Un alto porcentaje de estudiantes identifican el uso de la variable como parámetro (número general), pero no logran diferenciar sus otros usos como son: incógnita o relación funcional.

• • •

En el programa de estudios de Educación Básica de Secundaria SEP 2006, se menciona que:

“...por medio del eje *Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico* los alumnos profundizan en el estudio del álgebra con los tres usos de las literales, conceptualmente distintos: **como número general, como incógnita y en relación funcional**. Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes para ellos en cuanto a la forma de generalizar propiedades aritméticas y geométricas”.

En la misma Reforma, la SEP plantea:

- ✘ Desarrollo del pensamiento matemático.
- ✘ Expresión matemática de situaciones de diversos entornos socioculturales.
- ✘ Utilización de técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas.

Algunas propuestas involucran el uso de diversas estrategias a través del juego, (Cofré A. Tapia L. 2006) en otras se mencionan las ventajas del aprendizaje basado en problemas (Cofré A. Tapia L. 2006), (G. Polya,1992) o incluso el uso de figuras geométricas para establecer relaciones algebraicas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué estrategias de aprendizaje permiten a los estudiantes de Segundo Grado de la Escuela Secundaria General 4 “Narciso Mendoza” de Amalucan; Puebla, comprender y aplicar el concepto de variable para operar con expresiones algebraicas; permitiéndoles desarrollar su pensamiento algebraico?

HIPÓTESIS

A través de estrategias didácticas que involucran actividades lúdicas y el uso de materiales en el aula, los alumnos de segundo grado de la Escuela Secundaria General 4 “Narciso Mendoza” de Amalucan, Pue. logran comprender y aplicar el concepto de variable desarrollando su pensamiento algebraico para operar con expresiones algebraicas.

OBJETIVO GENERAL

- ✘ Diseñar estrategias didácticas que permitan a los alumnos del Segundo Grado de la Escuela Secundaria General 4 “Narciso Mendoza” de Amalucan, Puebla; comprender y aplicar el concepto de variable en la operacionalización de expresiones algebraicas a través de la resolución de problemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✘ Que el alumno comprenda y aplique el concepto de variable a través de actividades lúdicas, la resolución de problemas y el uso de algeblocs que impliquen la utilización de operaciones algebraicas.
- ✘ Diseñar estrategias didácticas para que el aprendizaje de las operaciones con expresiones algebraicas, sea significativo.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

- × **Independiente:**

Estrategias didácticas.

- × **Dependientes:**

Comprensión del concepto de variable y desarrollo del pensamiento algebraico

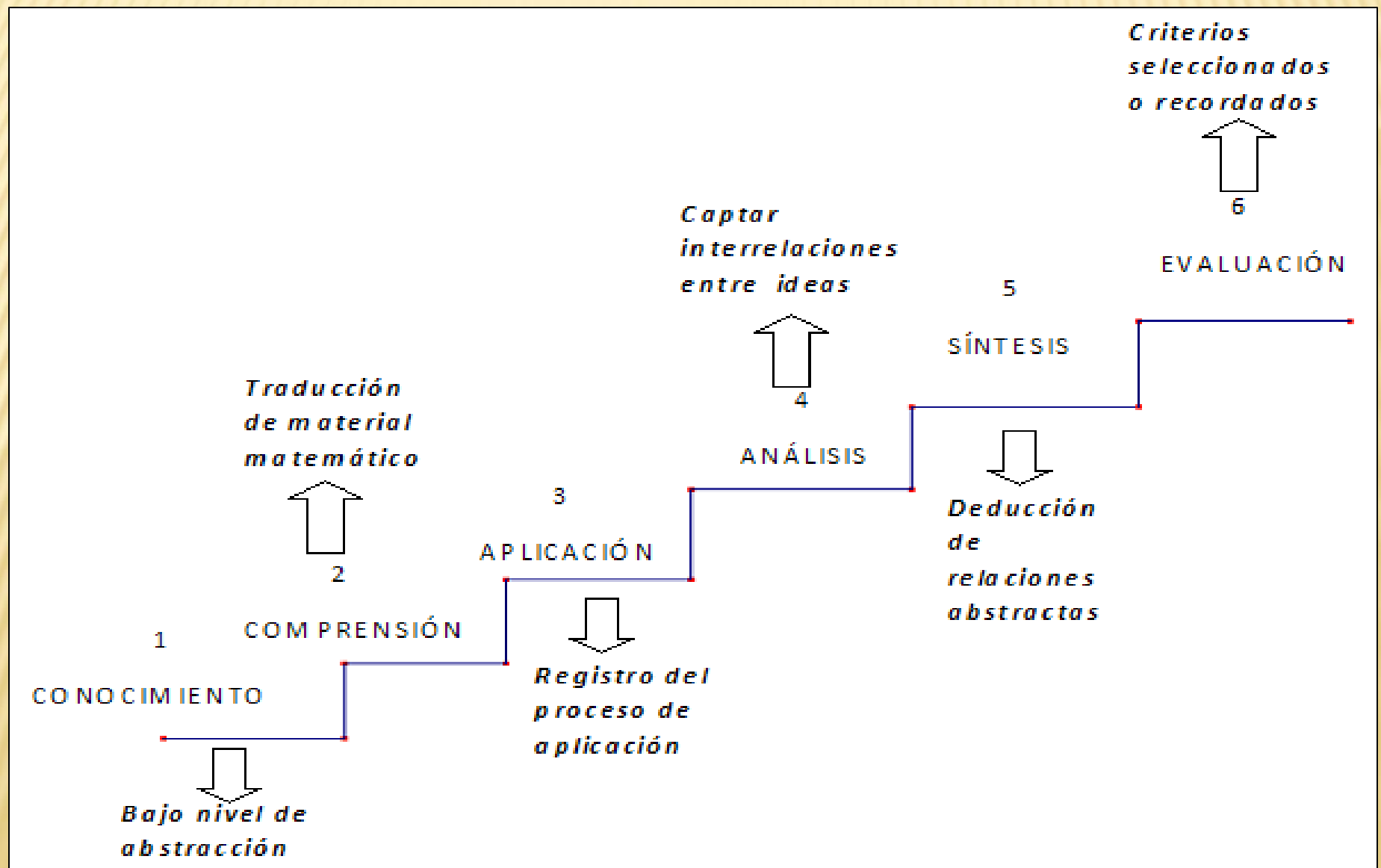
Medición: Resolución de problemas y ejercicios.

Taxonomías de Bloom y Gagné.

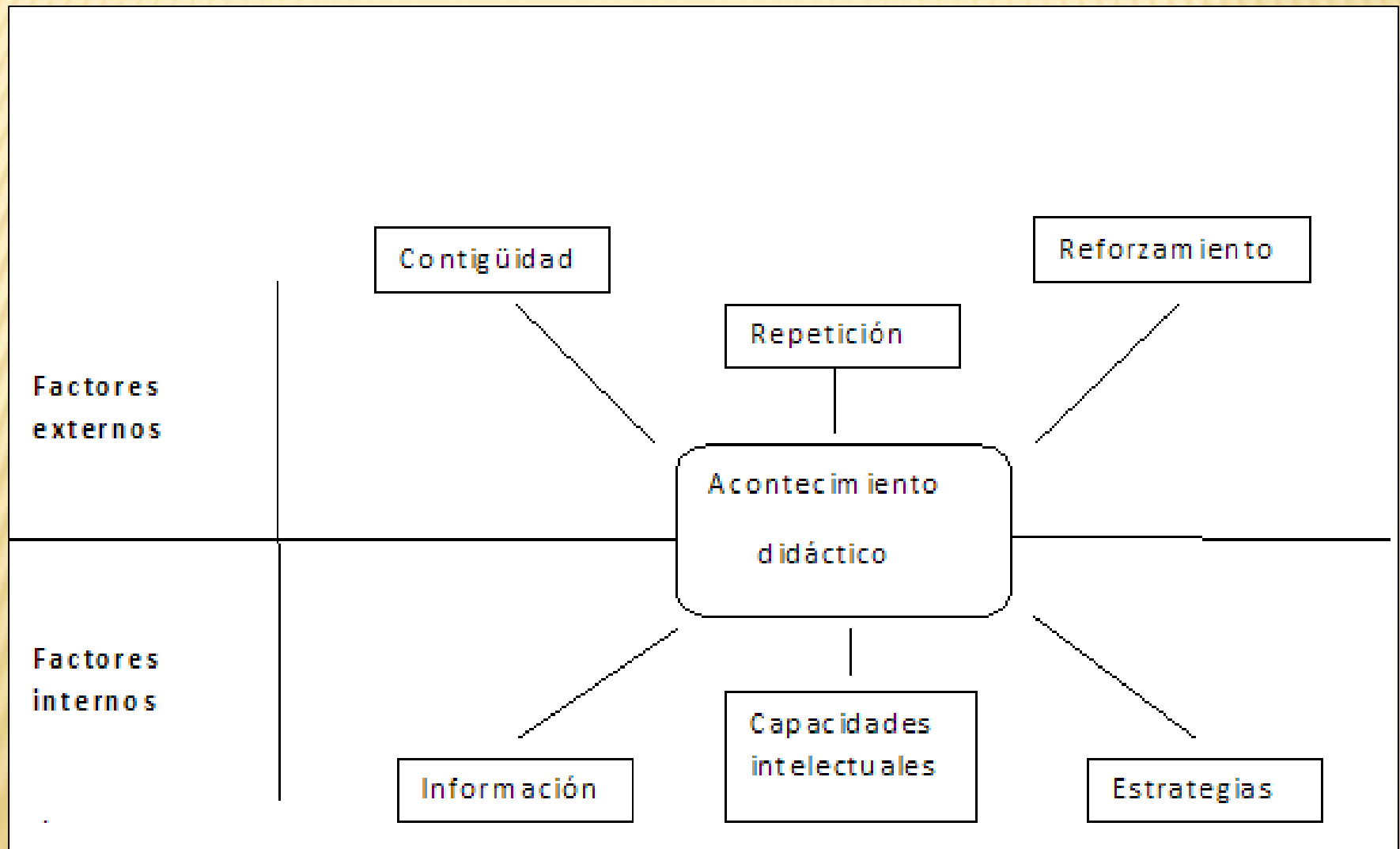
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

- ✘ Análisis cuantitativo de la resolución de problemas y ejercicios.
- ✘ Análisis del desarrollo de habilidades cognitivas utilizadas en la resolución de problemas y ejercicios a través de las taxonomías de Bloom y Gagné, clasificando el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante por estratos.
- ✘ Estudio de actitudes y desenvolvimiento en el aula a través de las observaciones en la bitácora.

Taxonomía de Bloom



Taxonomía de Gagné



CAMPO DE ESTUDIO

- ✘ La investigación se realizó en la Escuela Secundaria General 4 “Narciso Mendoza” de Amalucan, Puebla con los alumnos del Segundo Grado.

- ✘ Los temas desarrollados de álgebra corresponden al plan y programa de estudios oficial de la SEP emitido en 2006 para segundo grado de secundaria.

.....

- ✘ Limitación en la aplicación de la propuesta por discontinuidad en los temas: suma y resta en dos semanas y después de un periodo de tiempo de aproximadamente un mes se abordaron los temas de multiplicación y división.
- ✘ La parte semiótica del lenguaje algebraico no se abordó, ya que en esta investigación nos interesó tratar la parte procedimental para operar con expresiones.

MARCO TEÓRICO

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

- ✘ Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción donde se abordan problemas reales o hipotéticos en grupos pequeños y bajo la supervisión de un tutor.
- ✘ Los estudiantes trabajan colaborativamente en el estudio de un problema, centrándose a generar soluciones viables; responsabilizándose sobre su aprendizaje.

Polya G. (1992), *Cómo plantear y resolver problemas*. México, Trillas

• • •

Aprendizaje basado en el juego

- ✘ Tiene la virtud de respetar la libertad y autonomía estudiantil, su actividad, vitalidad, individualidad y colectiva. Es un medio importante para educar. Ofrece una variedad de formas de presentar el contenido y crea oportunidades de aplicación de conocimiento y facilita el proceso de aprendizaje.
- ✘ El juego en la educación, pone en actividad todos los órganos del cuerpo, fortifica y ejercita las funciones síquicas. Es un factor poderoso para la preparación de la vida social; jugando aprende la solidaridad, se forma, consolida el carácter y se estimula el poder creador.

Uso de materiales

- × Con el uso del material concreto siempre se está en opción para hacer uso de la intuición.
- × El material concreto tiene un fuerte carácter exploratorio, lo que hace posible que los estudiantes hagan uso del razonamiento e inicien la discusión, como una sólida referencia para juzgar la validez de las afirmaciones.
- × Es más efectivo usar los materiales concretos como un marco para la resolución de problemas, discusión, comunicación y reflexión.

Modelo 3UV (Tres usos de la variable)

Se entiende a la variable como **incógnita específica**, cuando se reconoce la existencia de algo desconocido que se puede determinar; cuando se simboliza y posteriormente se comprueba dicho resultado mediante una sustitución.

-
- × La variable como **número general**, abarca la interpretación de una literal como la representación de un número, el reconocimiento de patrones y deducción de métodos generales: tautologías, fórmulas y parámetros en ecuaciones.

La *variable en una relación funcional* se refiere al reconocimiento de que existe una correspondencia entre los valores de las variables involucradas, la determinación de una de las variables cuando se conoce el valor de la otra; identificando a su vez la relación entre cantidades y la variación de una cantidad que afecta a la otra independientemente de cómo se proporcione la información (verbal, tabla o gráfica).

METODOLOGÍA

1. Sujetos de investigación

- ✘ 3 grupos de alumnas y alumnos de segundo grado, de la Escuela Secundaria General 4 “Narciso Mendoza”. Turno vespertino.
- ✘ Total de estudiantes : Aproximadamente 120 en los grupos.

× **Grupos de control: GC**

Trabajo basado en las consignas del plan y programa de S. E. P. 2006 y libro de texto.

× **Grupo de investigación: GI**

Trabajo basado en la propuesta didáctica, complementando con actividades del libro de texto.

2. Diseño de la propuesta

Grupo de Investigación

- 1) Modelo 3UV (Tres usos de la variable).
- 2) Introducción del concepto de variable a través del juego. (fichas y figuras geométricas).
- 3) Uso de algeblocs (52 figuras geométricas que incluyeron cuadrados y rectángulos de medidas proporcionales de dos colores para representar expresiones algebraicas).

-
4. Representación y resolución de problemas a través de fichas y figuras. (Introducción de conceptos):
 5. Comprensión y empleo del concepto de variable en la resolución de problemas que impliquen la utilización de operaciones algebraicas.

Metodología de los 4 pasos:

1. Comprender el problema.
2. Concebir el plan.
3. Ejecutar el plan y
4. Examinar la solución obtenida.

(Polya 1981) .

Tipos de problemas

Variable como Número General:

Un paquete tiene 9 piezas de chocolate, cuántas piezas de chocolate hay en:

a paquetes:

$$9a$$

Una tienda vende bolsas con n dulces cada una.
Si compras 7 de esas bolsas

¿Cuántos dulces tienes en total? $7n$

Supón que abriste una de estas bolsas y te comiste 5 dulces.
Escribe una expresión algebraica para la cantidad de dulces

que te quedó: $7n - 5$

Variable como Incógnita:

Si \$850 es el precio a pagar por un artículo, incluido el IVA (15%) ,
¿Cuál es el precio del artículo sin incluir el IVA?

¿Qué es lo que se desconoce en este problema?

Precio del producto sin incluir el IVA

¿Se puede diseñar una expresión de la situación que ayude a resolverla?

$$**$a + a(0.15) = 850$**$$

¿Se puede comprobar el resultado en la expresión planteada ?

Sustitución del resultado en la expresión planteada.

Variable como Relación Funcional:

- ✘ Kilogramos de tortillas y costo en pesos

$$c = 9(k)$$

| Kilos (variable independiente) | Costo (Variable dependiente) |
|--------------------------------|------------------------------|
| 0.5 | |
| 1 | 9.00 |
| 1.5 | |
| 2 | |

Recursos de apoyo

Trabajo con guías didácticas y bitácora de observaciones:

ESCUELA SECUNDARIA GENERAL 4 "NARCISO MENDOZA"
CICLO ESCOLAR 2008-2009
TURNO VESPERTINO

MATERIA: Matemáticas

SEGUNDO GRADO
E

GRUPO:

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO:

Diseñar estrategias que permitan a los alumnos del Segundo Grado de la Escuela Secundaria General 4 "Narciso Mendoza" de Amalucan, Puebla; desarrollar su pensamiento algebraico al comprender y aplicar el concepto de variable en la resolución de problemas a través de las operaciones con monomios y polinomios.

NÚMERO DE SESIONES: 1/1

FECHA: 29 SEPTIEMBRE 2008

TEMA: Concepto de variable (JUEGO)

EJE: Sistema numérico y pensamiento algebraico.

OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA SESIÓN:

Que el alumno comprenda a través de herramientas didácticas el concepto de variable.

ACTIVIDADES:

INTRODUCCIÓN:

Presentación de una actividad denominada “Diseño de modelos algebraicos”

Material:

10 cuadrados amarillos (4 cm de lado), 10 círculos azules (4 cm. diámetro), 10 triángulos equiláteros verdes (4 cm de lado) y 10 rectángulos blancos (largo 4 cm y ancho 2cm), elaborados de cartulina o foami.

Desarrollo de la actividad: (tiempo aproximado 30 minutos)

Los alumnos harán equipos de 4 integrantes donde deberán combinar las fichas para hacer pequeños grupos de ellas por ejemplo: 4C o 5A, posteriormente diseñarán diferentes operaciones que incluyan suma y resta. Deberán formar por lo menos 20 combinaciones diferentes y anotarlas en su libreta.

Comentarán las combinaciones posibles con los demás equipos.

En seguida formarán en su libreta y por equipo expresiones idénticas utilizando las mismas expresiones por ejemplo: (frutas, productos, herramientas, etc.).

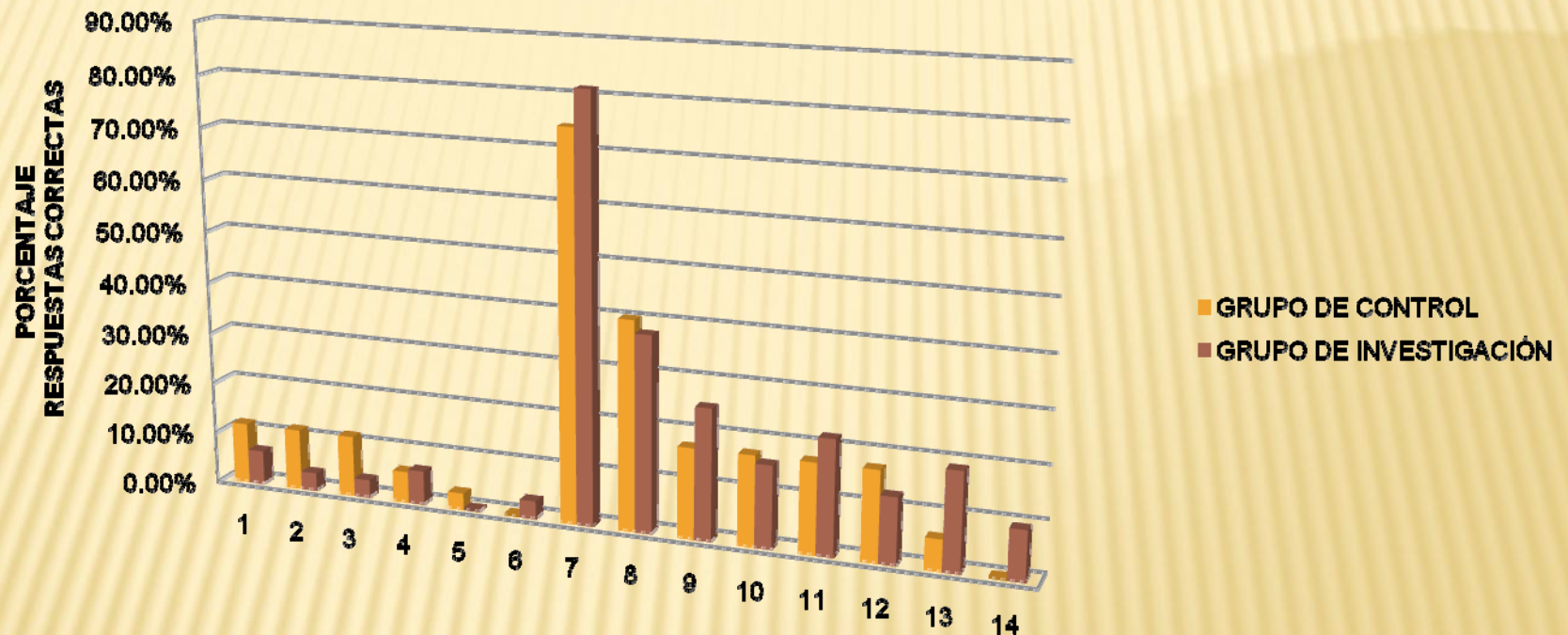
Cierre: (tiempo aproximado 10 minutos)

Se hará énfasis en los alumnos de manera oral de la manera en que pueden “variar” las letras a utilizar al formar las combinaciones con suma y resta.

Elaborar junto con los alumnos una definición de lo que es una “variable”.

RESULTADOS PREVIOS

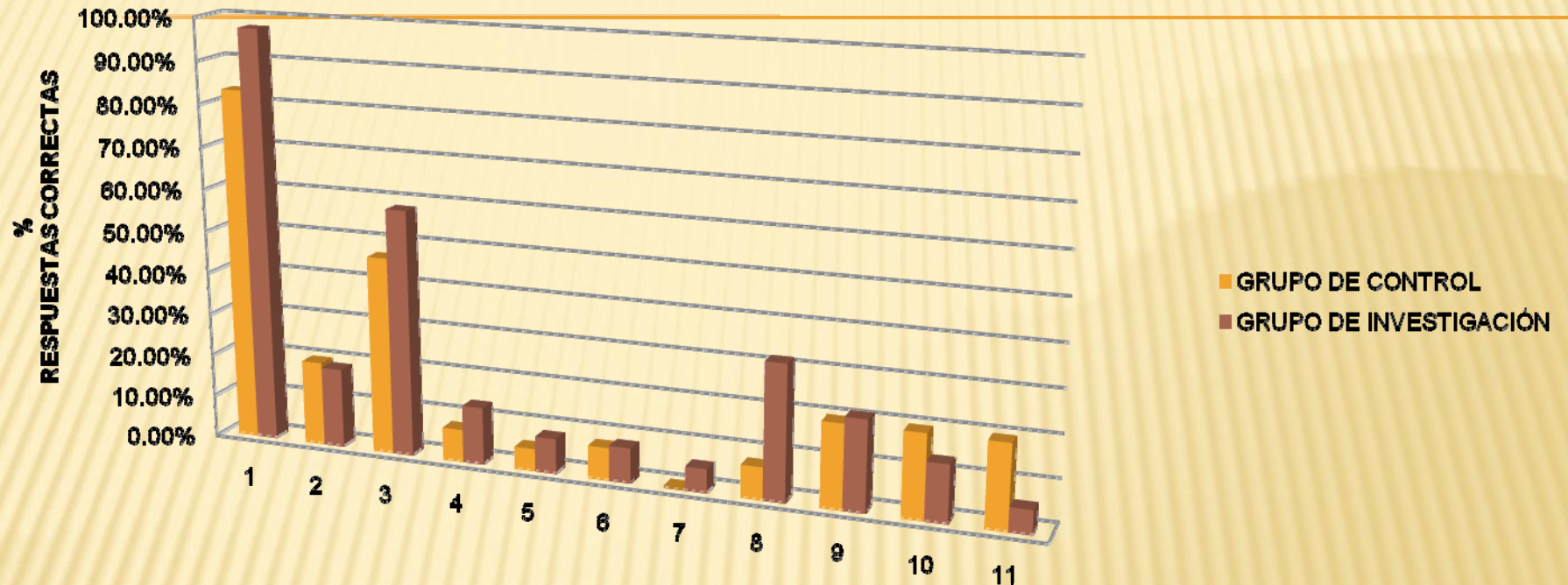
EXAMEN DIAGNÓSTICO



El mayor porcentaje de respuestas correctas se dio en los problemas que hacían referencia al concepto de variable como incógnita.

El menor porcentaje se dio en los problemas que hacían referencia al concepto de variable como número general.

EVALUACIÓN SUMA Y RESTA DE EXPRESIONES



Pregunta 1-5 variable como incógnita

(hallar el número de piezas de chocolate cuando se tienen n bolsas de ellos).

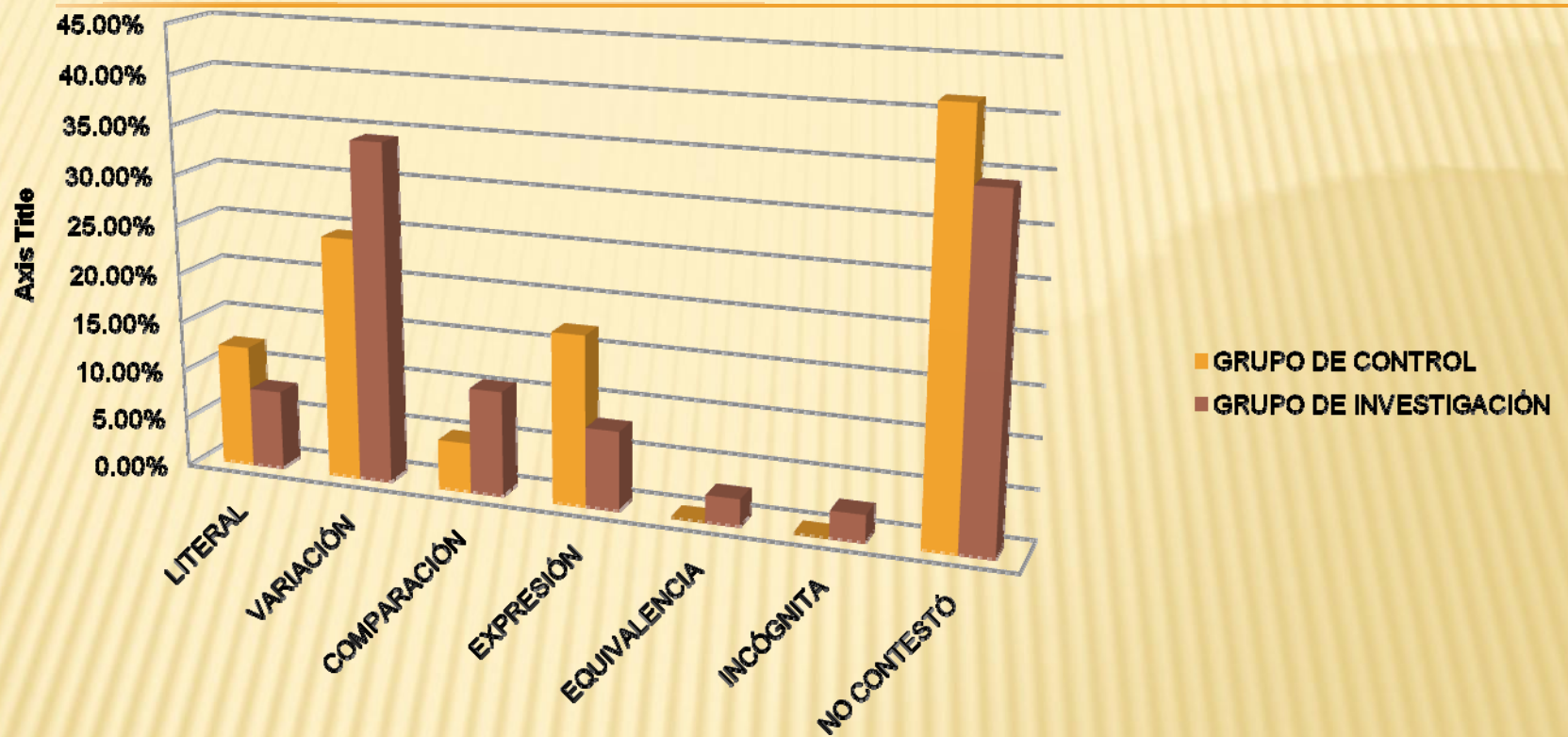
pregunta 6 - 9 variable como relación funcional

(cantidad de pollo para cocinar y tiempo de cocción)

pregunta 10-11 variable como número general

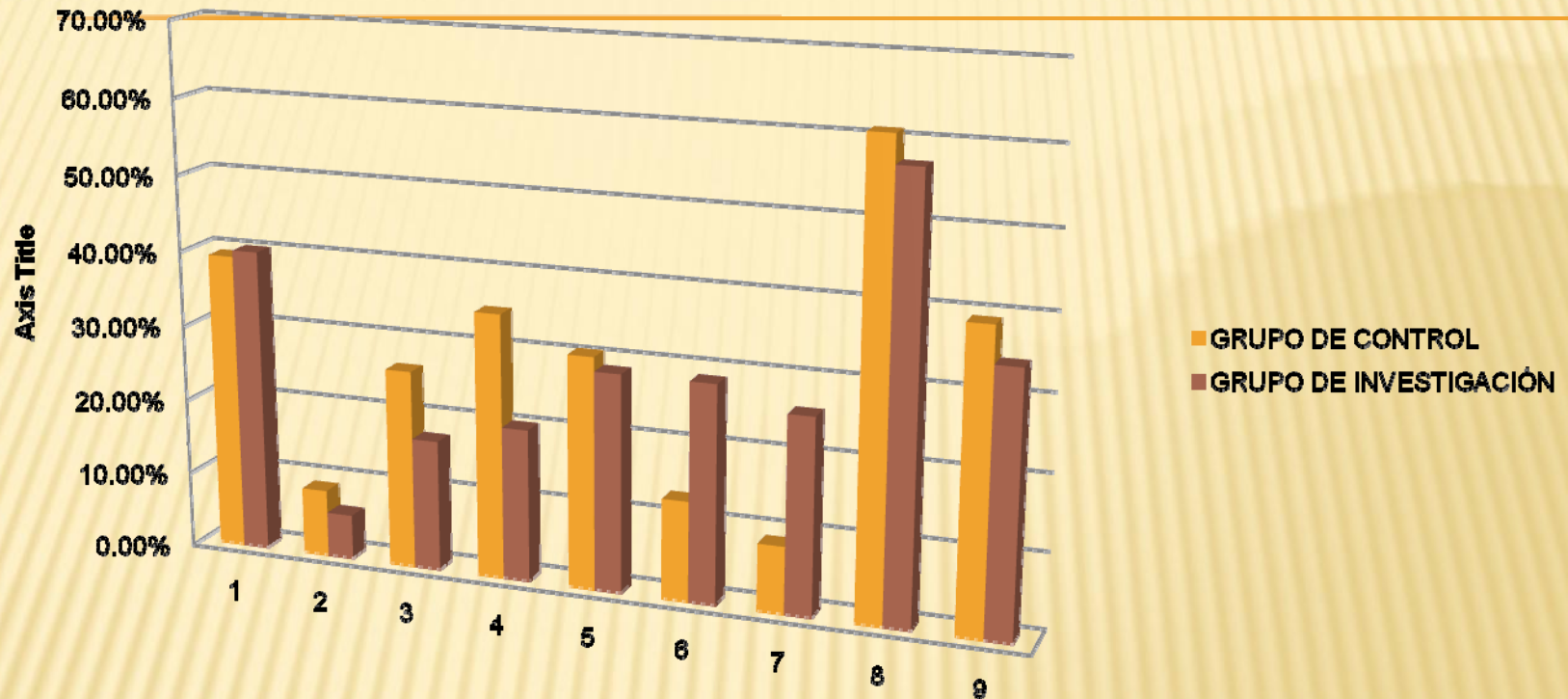
(calcular distancias de una situación determinada)

PRIMERA EVALUACIÓN CONCEPTO DE VARIABLE



Como se observa, las respuestas de los alumnos de ambos grupos se distribuyen en varias opciones, resaltando en dos máximos el concepto de “variación” y “no contestó”.

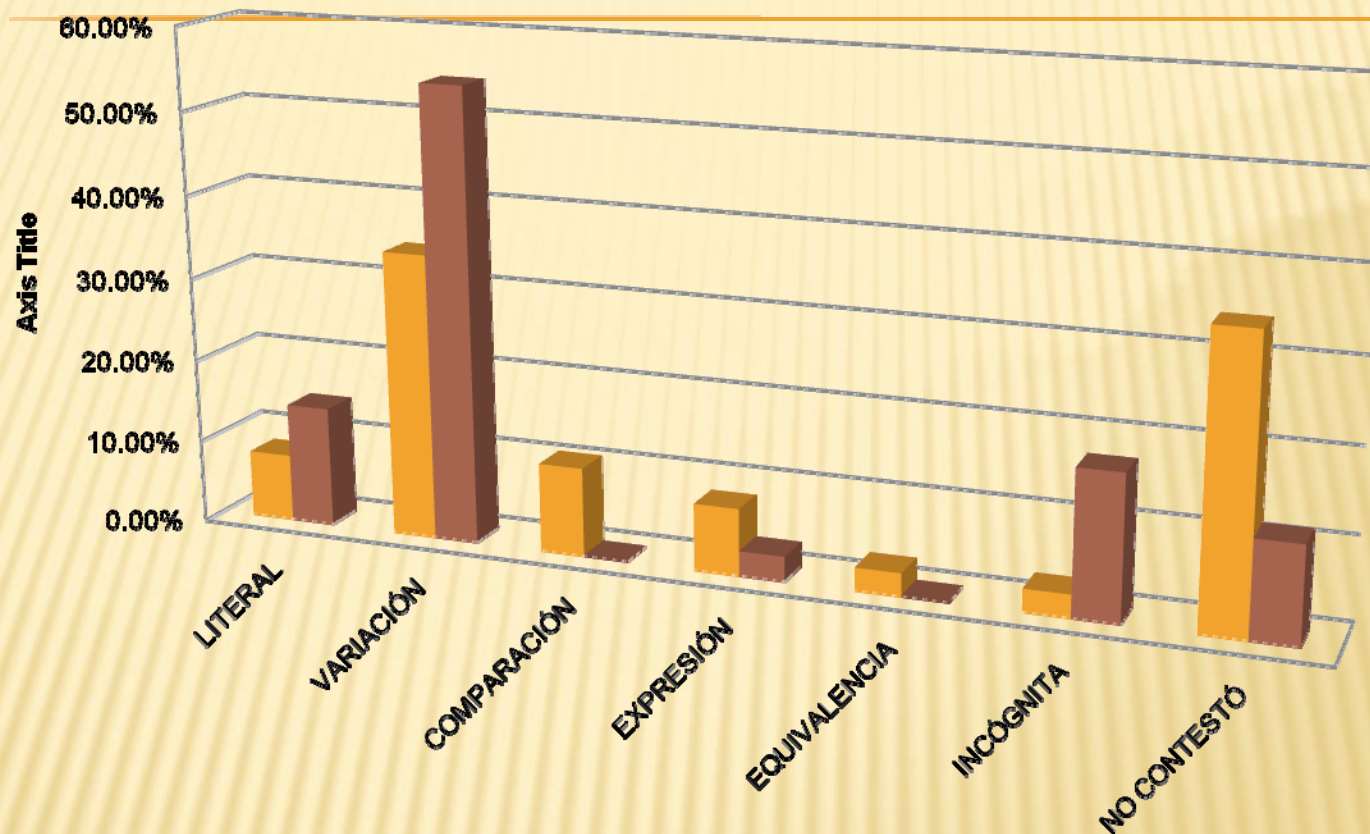
SEGUNDA EVALUACIÓN CONCEPTO DE VARIABLE



En el GI el 54% de alumnos asocia el concepto de variable con una variación, el 18% con incógnita, el 12% como literal y sólo un 10% no contestó.

Mientras que en el GC sólo el 21% eligió variación, un 5% incógnita y 21% literal pero el resto de alumnos (65%) no contestó.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CONCEPTO DE VARIABLE



Podemos observar una distribución con dos máximos en la conceptualización como variación y como incógnita que corresponden a dos de los usos importantes de la variable, con disminución importante entre las otras opciones.

CONCLUSIONES PREVIAS

- ✘ Se diseñó y aplicó una propuesta didáctica a un grupo de estudiantes de segundo grado de secundaria para lograr la comprensión del concepto de variable y la resolución de problemas que involucran operaciones con expresiones algebraicas.
- ✘ Con base en los resultados preliminares de la investigación y el análisis de los datos podemos mencionar que el GI tuvo un ligero mejor desempeño después de la primera etapa al aplicar las estrategias didácticas que el GC.

...

- ✘ En cuanto a la identificación de los diferentes usos de la variable, los estudiantes del GC no mostraron mejoría al terminar la primera etapa de la investigación mientras que en el GI los alumnos manifestaron un avance en la comprensión del concepto en sus diferentes usos.
- ✘ Se debe dar importancia a la comprensión del concepto desde los primeros acercamientos al álgebra, ya que su puesta en práctica es indispensable para la mejora en el desempeño de los estudiantes en las áreas afines de la matemática.

**GRACIAS
POR SU ATENCIÓN**

Correo: oyeluzm@hotmail.com