

# **Detección y caracterización de las oportunidades de razonamiento matemático presentes en los textos escolares en uso en Chile**

Valentina Giaconi  
M<sup>a</sup> Leonor Varas



# INTRODUCCIÓN

- ¿Por qué razonamiento matemático?

Actualmente tanto a nivel nacional como internacional se promueve con gran fuerza el razonamiento matemático cómo una de las principales tareas de la educación matemática

# INTRODUCCIÓN

¿Por qué razonamiento matemático?

- Referentes Nacionales
  - Ajuste curricular del 2009 plantea que “La matemática se aprende haciendo, pensando, reflexionando sobre lo que estamos realizando , y que es por esto que el razonamiento matemático se aborda transversalmente en los cuatro ejes”

# INTRODUCCIÓN

## ¿Por qué razonamiento matemático?

- Referentes internacionales
  - Prueba PISA de la OECD
    - pensar y razonar matemáticamente
    - argumentar y justificar
  - Estudio de videos del TIMSS 1999
    - Actividades de indagación
    - Actividades de argumentación o justificación
    - Uso de contraejemplos
    - Demostraciones formales

# INTRODUCCIÓN

## ¿Por qué textos escolares?

- Estudio sobre uso de textos escolares en primer y segundo ciclo básico (MINEDUC 2002)
  - Documento más utilizado en la planificación de la asignatura después del programa de estudio.

# INTRODUCCIÓN

## ¿Por qué textos escolares?

- Textos escolares son una de las fuentes principales de contenidos cubiertos y estilos pedagógicos usados en las salas de clases (Valverde 2002).
- Proveen a los estudiantes oportunidades de aprender y de aprender las cosas que son consideradas importantes por sus gobiernos (Pepin 2009).

# OBJETIVOS

# OBJETIVOS

- Generar una pauta general de evaluación de textos escolares, que permita medir la calidad y cantidad de oportunidades de razonamiento matemático que hay presentes en los textos escolares.
- Aplicar esta pauta a 12 textos de uso reciente de 2º ciclo básico.



# MARCO TEÓRICO

# MARCO TEÓRICO



# MARCO TEÓRICO

## Lenguaje y conceptos básicos

- Precisión
- Generalidad
- Presencia de ejemplos y contraejemplos

# MARCO TEÓRICO

## Indagación y conjeturas

- Variados ejemplos
- Preguntas que generen reflexión y que guíen la formación de la conjetura
- No explicitar inmediatamente el resultado

# MARCO TEÓRICO

Argumentación, demostración y fundamentación de procedimientos.

- A través de un ejemplo particular o genérico.
- Se debe entender y convencer.

# **METODOLOGÍA**

# MÉTODOS Y PAUTA DE EVALUACIÓN

## Lenguaje y conceptos básicos

Presentación de un concepto, definición o acuerdo

Actividad de comprensión del concepto definición o acuerdo.

Presentación de una propiedad o fórmula

# MÉTODOS Y PAUTA DE EVALUACIÓN

Indagación y Conjeturas



```
graph TD; A[Indagación y Conjeturas] --- B[Actividad de indagación]
```

Actividad de indagación



# MÉTODOS Y PAUTA DE EVALUACIÓN

## Argumentación o demostración

```
graph TD; A[Argumentación o demostración] --- B[Argumentación o demostración de una propiedad o fórmula]; A --- C[Actividad en la cual se pide argumentación o demostración de alguna propiedad o fórmula];
```

Argumentación o demostración de una propiedad o fórmula

Actividad en la cual se pide argumentación o demostración de alguna propiedad o fórmula

# MÉTODOS Y PAUTA DE EVALUACIÓN

## Fundamentación de Procedimientos

```
graph TD; A[Fundamentación de Procedimientos] --- B[Presentación de algún procedimiento]; A --- C[Actividad en la cual se pide argumentación sobre la validez de uno o más procedimientos];
```

The diagram illustrates the components of 'Fundamentación de Procedimientos'. It features a central grey box at the top with the title 'Fundamentación de Procedimientos'. A vertical line descends from the bottom of this box, with two horizontal branches extending to the right. Each branch connects to a blue box. The top blue box contains the text 'Presentación de algún procedimiento', and the bottom blue box contains the text 'Actividad en la cual se pide argumentación sobre la validez de uno o más procedimientos'.

Presentación de algún procedimiento

Actividad en la cual se pide  
argumentación sobre la validez de  
uno o más procedimientos

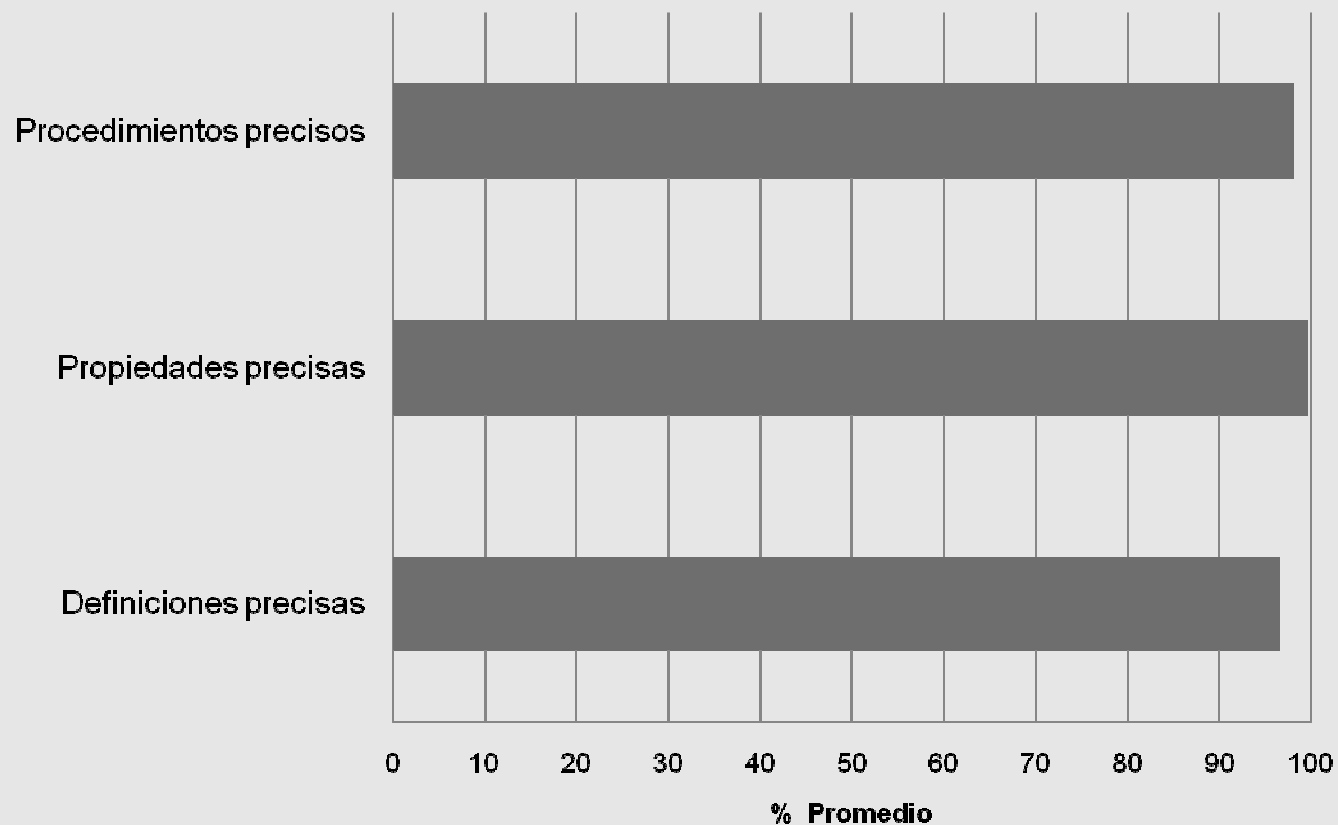
# MÉTODOS Y PAUTA DE EVALUACIÓN

- 12 textos escolares de segundo ciclo básico de uso actual o reciente.
  - 3 de 5º básico.
  - 3 de 6º básico.
  - 3 de 7º básico.
  - 3 de 8º básico.
- Entre ellos los que entregó el MINEDUC este año.

# RESULTADOS

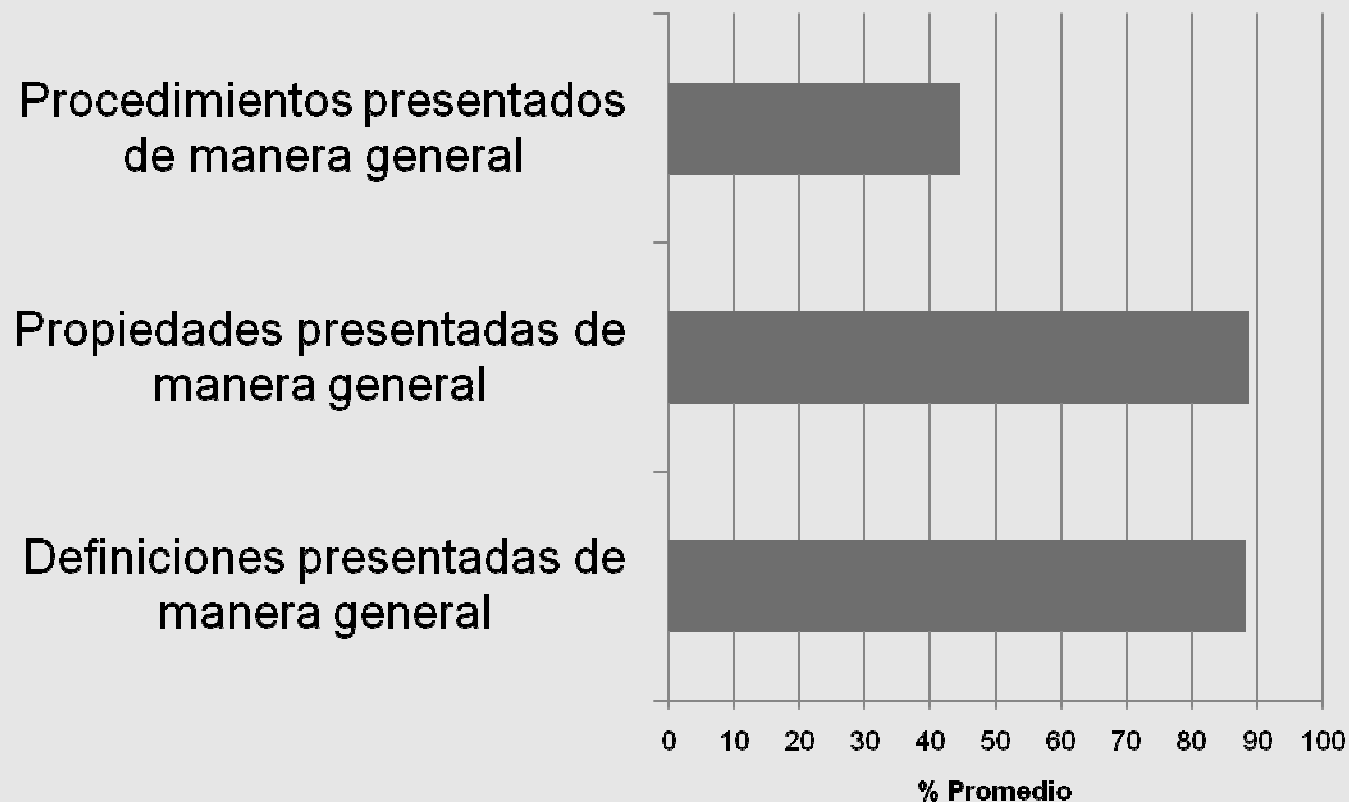
# Análisis sobre lenguaje y conceptos básicos

## 1. Precisión



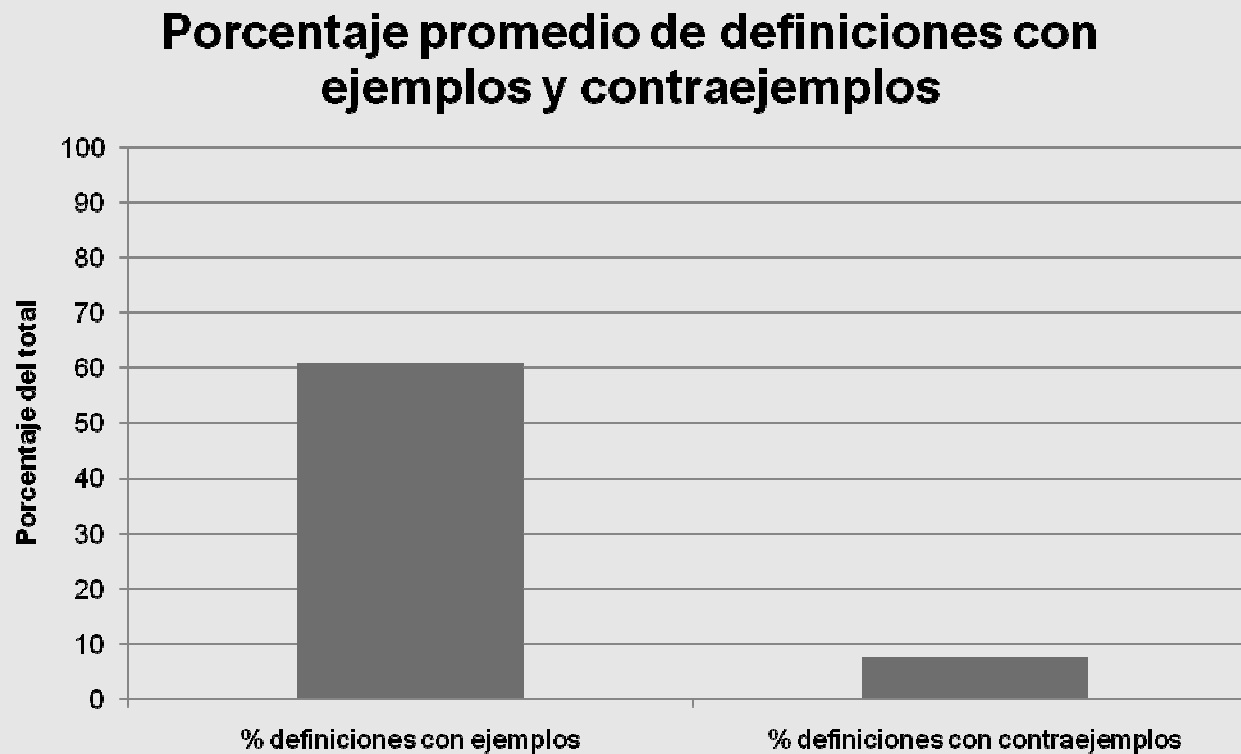
# Análisis sobre lenguaje y conceptos básicos

## 2. Generalidad



# Análisis sobre lenguaje y conceptos básicos

## 3. Ejemplos y Contraejemplos



# Análisis sobre indagación y conjeturas

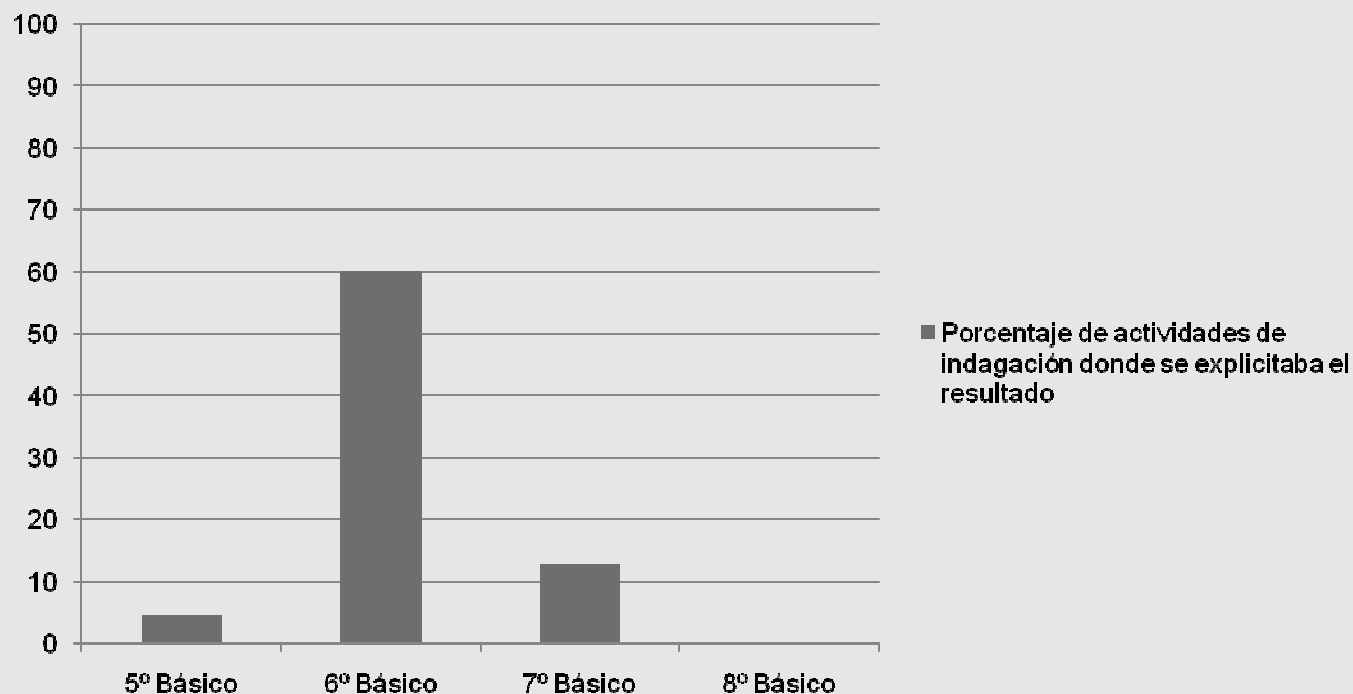
1. Presencia general de indagación en los textos
  - I. En promedio 23 actividades por texto.
  - II. Gran variabilidad entre textos (máximo 53 y mínimo 1)
  - III. El que tenía sólo una actividad era del año 2000, el resto (todos del 2004 en adelante) tenían por lo menos 10.



# Análisis sobre indagación y conjeturas

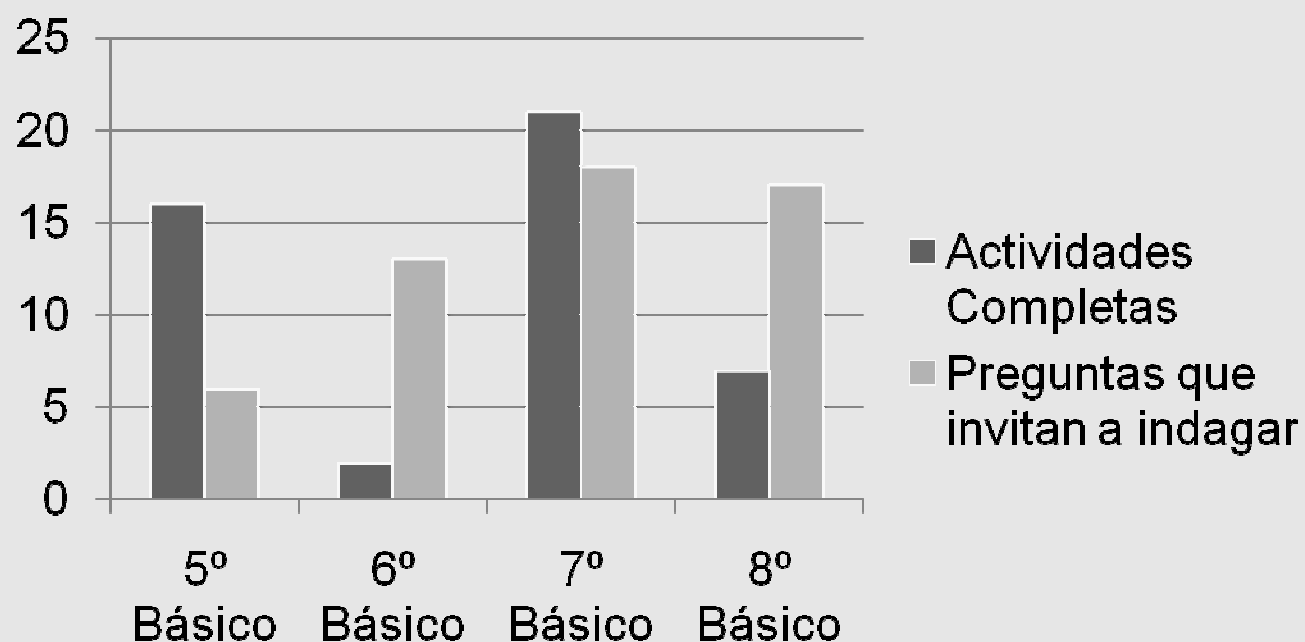
## 2. Calidad de la indagación en los textos

Porcentaje de actividades de indagación donde se explicitaba el resultado en los textos entregados por MINEDUC en el 2010



# Análisis sobre indagación y conjeturas

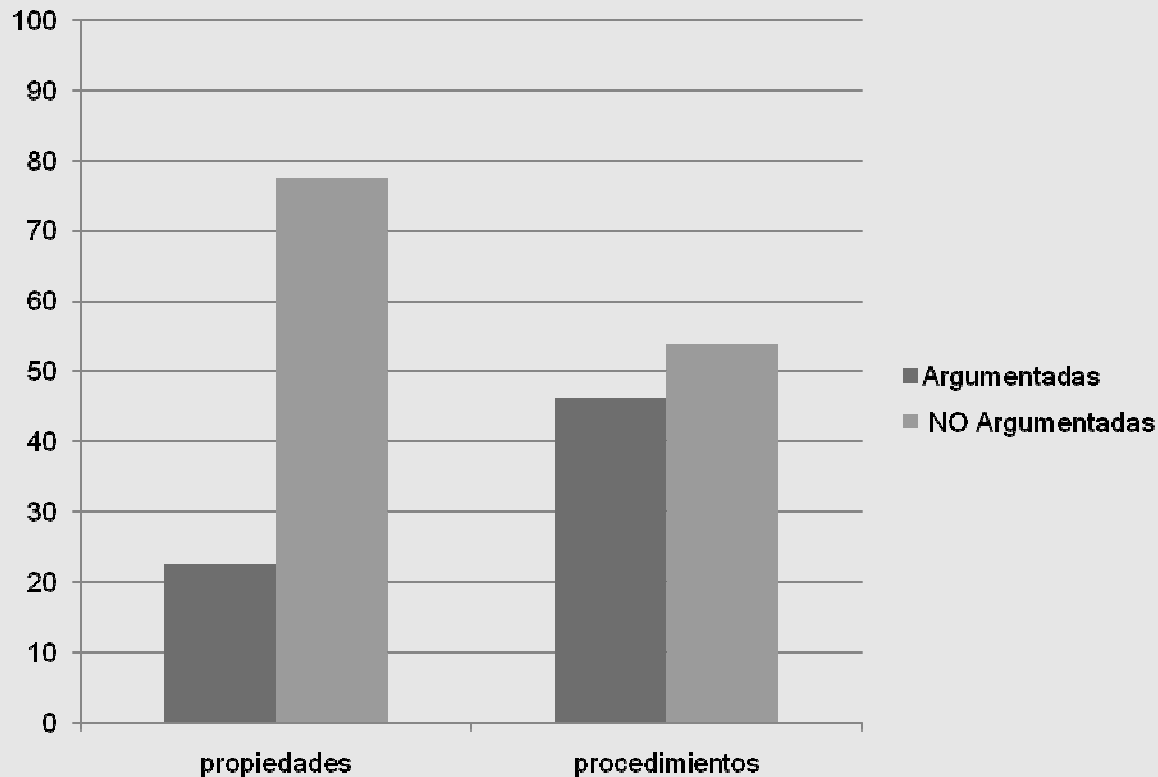
Total de actividades de indagación completas y preguntas que invitan a indagar en los textos entregados por MINEDUC el año 2010



# Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos

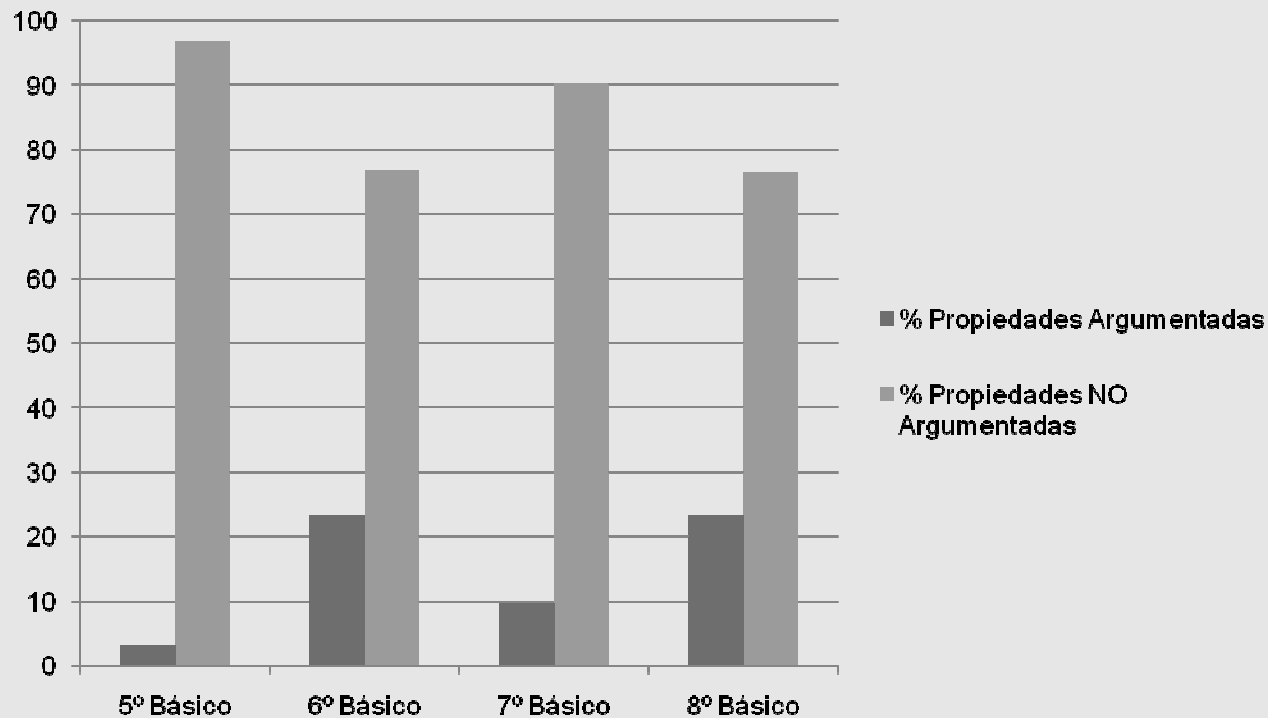
## 1. Argumentación de propiedades y procedimientos

Porcentaje promedio de propiedades y procedimientos argumentados y no argumentados en los 12 textos evaluados



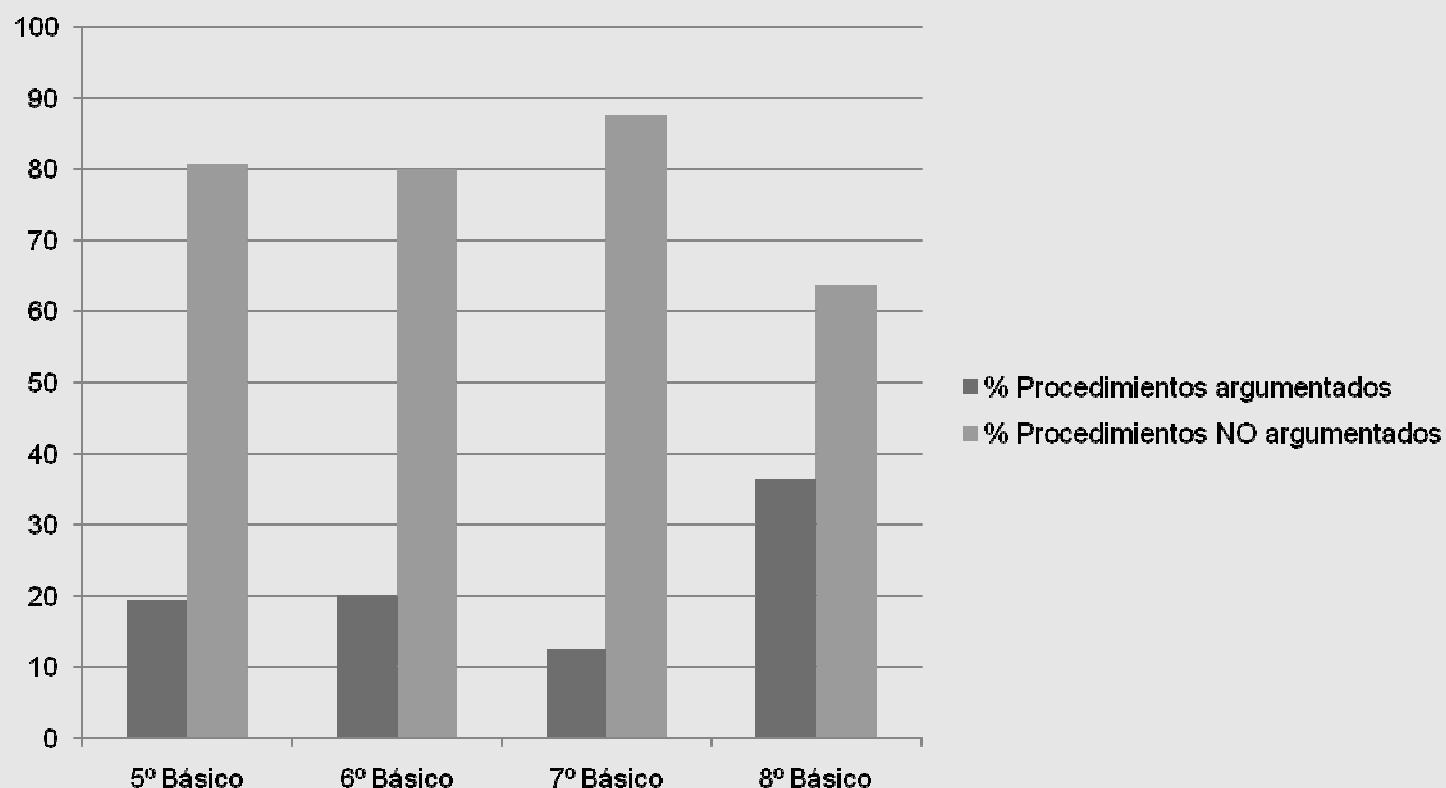
# Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos

Porcentaje de propiedades argumentadas y no argumentadas en los textos entregados por MINEDUC el año 2010



# Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos

Porcentaje de procedimientos argumentados y no argumentados en los textos entregados por MINEDUC el año 2010



# Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos

- Respecto al uso de demostración por contraejemplos, en los 12 textos evaluados, sólo 3 hicieron uso una vez de este tipo de demostración.

Ejemplo:

En las potencias no se tiene conmutatividad entre el exponente y la base.

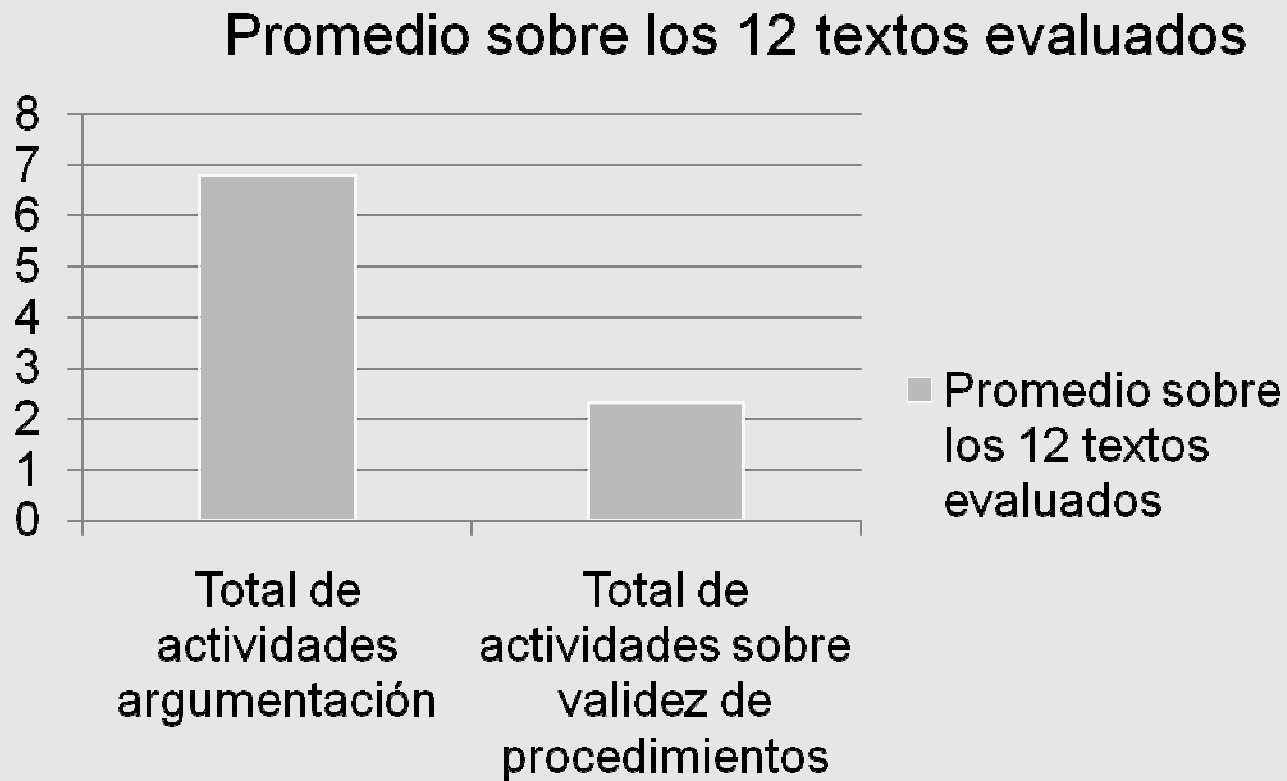
Demostración:

$$3^2 \text{ y } 2^3 \left\{ \begin{array}{l} 3^2 = 3 \cdot 3 = 9 \\ 2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8 \end{array} \right.$$

$\Rightarrow 3^2 \neq 2^3$  por lo tanto no se tiene conmutatividad entre el exponente y la base de una potencia.

# **Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos**

## **2. Actividades de argumentación y demostración**



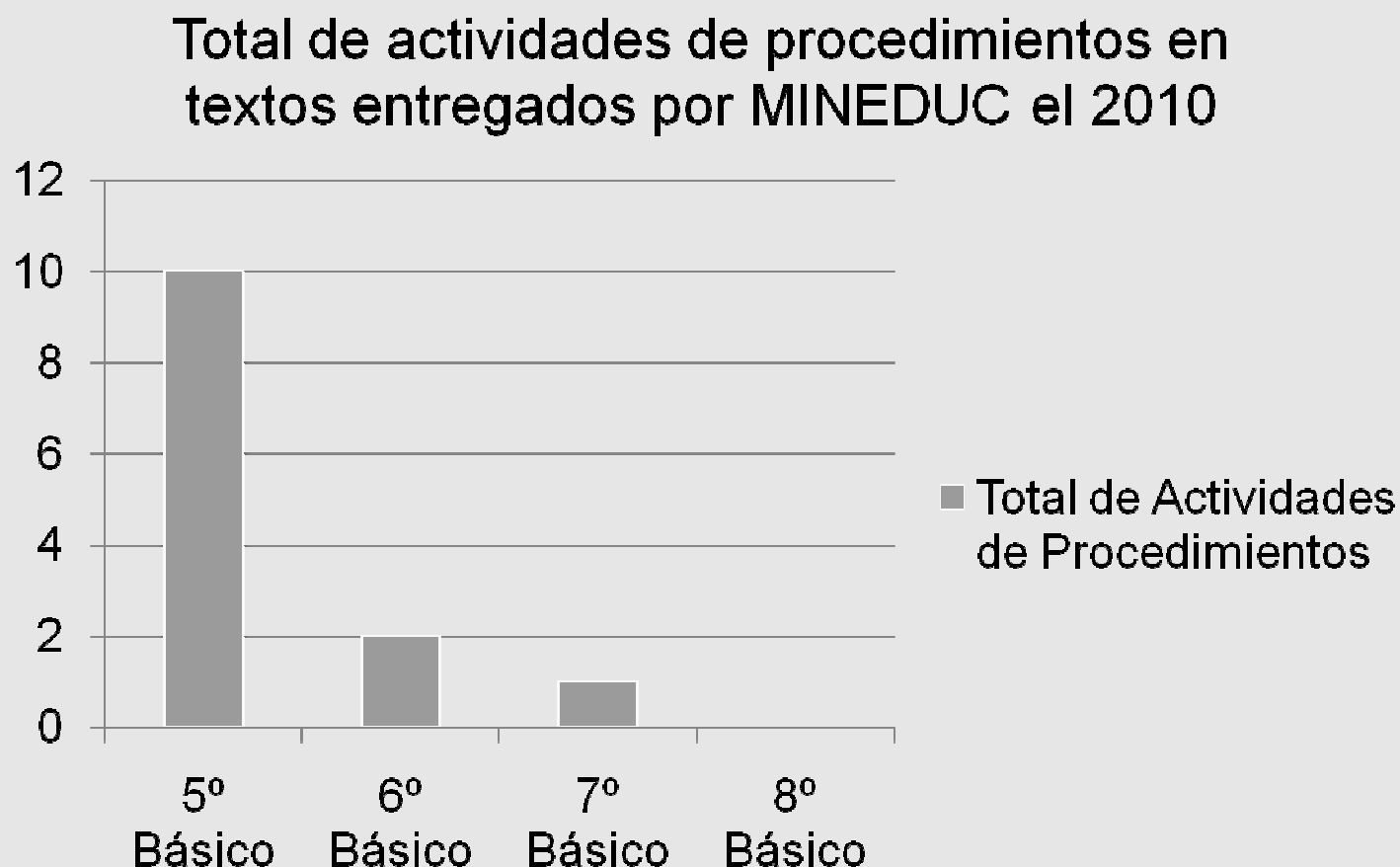
# Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos

Total de actividades de argumentación en textos entregados por MINEDUC el 2010





# Análisis sobre argumentación demostración, y fundamentación de procedimientos



# CONCLUSIONES

# DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Existe un cuidado porque las definiciones sean precisas y entendibles.
- Hay una tendencia positiva a expresarse de manera general y presentar ejemplos.
- Se usan poco los contraejemplos en las definiciones, creemos que pueden ser un aporte para la comprensión de los conceptos.

# DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Existe indagación en los textos escolares de uso actual y reciente.
- Se presentan oportunidades de mejorar la calidad de la indagación en los textos:
  - Cuidando de no explicitar el resultado a conjeturar
  - Entregar buenas preguntas que guíen el proceso de indagación y generen reflexión.
  - Entregando una variedad de ejemplos, que cambien la hipótesis y recorran casos extremos.

# DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- Respecto a argumentación en los 4 textos de uso actual, tenemos que los 4 NO argumentan un 80% aproximadamente de las propiedades y fórmulas que entregan, ni de manera general ni con un ejemplo particular.
- Creemos que se pueden entregar mas oportunidades de argumentación en los textos.

# **Preguntas y Comentarios**