

# Descripción de los argumentos logrados por estudiantes de grado noveno al realizar una tarea de generalización

---

ELIZABETH MUÑOZ R.

azilemrm05@yahoo.es  
Universidad Pedagógica Nacional (Estudiante)

MILTON ALEJANDRO QUEVEDO L.

citymy@gmail.com  
Universidad Pedagógica Nacional (Estudiante)

DIEGO FERNANDO IZQUIERDO R.

diegoiz@hotmail.com  
Universidad Pedagógica Nacional (Docente)

**Resumen.** La práctica de la argumentación matemática es actualmente considerada como parte esencial del currículo de matemáticas debido a que promueven procesos de razonamiento que llevan al estudiante a ser socialmente crítico y reflexivo. En este documento se pretende dar cuenta de los procesos de argumentación de acuerdo al Modelo argumentativo de Toulmin en una tarea de generalización que ha sido rediseñada. Dicha tarea fue desarrollada por estudiantes de grado noveno de un colegio en la ciudad de Bogotá. Al analizar el trabajo desarrollado por los estudiantes se evidencia que éste tipo de tareas son efectivas a la hora de promover la argumentación en matemáticas.

**Palabras clave:** Argumentación, generalización, razonamiento.

## 1. Contextualización

Con el propósito de aportar a nuestra práctica docente y a la comunidad educadora matemática se propone esta experiencia de aula, en la que se busca describir los argumentos logrados por los estudiantes de grado noveno a la hora de enfrentarse a una tarea de generalización. Para ello se ha decidido adoptar el Modelo de Argumentación propuesto por Toulmin (2003) en forma reducida, que consta de tres elementos fundamentales que este autor llama Datos (D), Aserción (C) y Garantía (G). Esta experiencia se enmarca en el trabajo de grado que lleva por título el nombre de esta presentación y está adscrito al programa de Especialización en Educación Matemática en la línea de “Argumentación y

Prueba”, de la Universidad Pedagógica Nacional. Este trabajo se desarrolla en un colegio del sector privado en la ciudad de Bogotá con estudiantes de grado noveno.

En la práctica pedagógica con grado noveno se ha encontrado que los estudiantes manifiestan la carencia de elementos para dar una justificación en torno al proceso de resolución de un problema, bien sea de forma verbal, escrita, o simbólica, revelando así, la necesidad de desarrollar actividades que promuevan la habilidad argumentativa en las que el estudiante pueda hallar regularidades, formular hipótesis, hacer conjeturas, dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones, así como, justificar las estrategias y procedimientos puestos en acción. Actividades que según MEN (1998) hacen parte de la actividad matemática a desarrollar en el aula de clases.

## 2. Referentes teóricos

**Razonamiento.** La actividad argumentativa es inherente al proceso de razonamiento, pues según el MEN (1998), este proceso tiene que ver con “utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar” (p. 77), sin embargo para llegar a ello, el estudiante previamente necesitará, de acuerdo al MEN (1996) “percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones” (p. 54).

**Generalización.** La generalización entendida aquí como un proceso, se constituye como un puente entre los conceptos matemáticos, el proceso de razonar y la habilidad de argumentar dado que según Mason (1985), “la generalización... puede ser desarrollada a partir del trabajo con patrones o regularidades”, actividad propia del proceso de razonamiento como lo menciona el MEN (1996), y que a su vez involucra la argumentación, debido a que en la búsqueda de patrones y en la necesidad de darlos a conocer, el estudiante deberá dar cuenta del cómo y del porqué de su proceder.

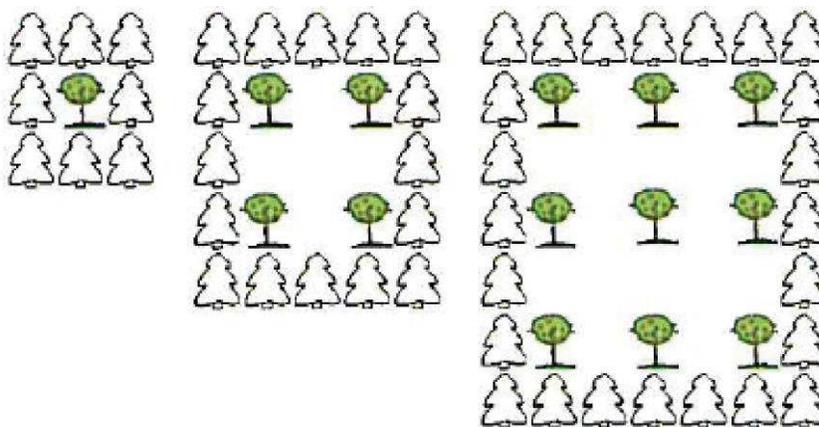
**Argumentación.** Toulmin (2003), refiriéndose particularmente a la forma en que están estructurados y cómo funcionan los argumentos, menciona que cómo mínimo deben estar compuestos de tres elementos fundamentales que él llama: Datos (D), Conclusión (C) y Garantía (G). La conclusión (C), es una aseveración o afirmación de la que se va a establecer su validez, para ello se dispone de los Datos (D), estos son hechos (evidencias) que apoyan la afirmación o la confirman y se constituyen en los elementos justificatorios. Cuando se desea saber qué tienen que ver los datos con la conclusión o los datos no son

suficientes para concluir se dispone de las Garantías (G) que cumplen la función de apoyar los datos, estas son proposiciones tales como reglas, principios o enunciados hipotéticos de carácter general que son un puente entre las conclusiones y los datos, que a su vez permitirán realizar inferencias en lugar de agregar datos.

### 3. Descripción general

La actividad fue realizada en un salón de clase en grado noveno de un colegio privado, en una clase de álgebra. La actividad consistió en entregarle a cada estudiante una hoja con la tarea a desarrollar y luego de un tiempo prudencial se les pidió trabajar en grupos de 2 estudiantes y socializar los resultados. Seguido de esto los estudiantes formaron grupos de 4 o 5, adicional a esto, se les entregó papel para realizar carteleras y marcadores con el fin de registrar y presentar lo socializado en parejas y grupos. La tarea propuesta, que lleva por nombre “El Huerto” es la siguiente:

Un agricultor quiere plantar naranjos siguiendo una forma cuadrada y alrededor quiere plantar pinos. Se imagina el siguiente esquema para 1, 2 y 3 filas de naranjos<sup>1</sup>.



Cuando los estudiantes se enfrentaban a la pregunta “¿Cuántos naranjos y pinos hacen falta para 5 filas de naranjos? (pregunta 1), justifique su respuesta”, observaron regularidades al realizar los dibujos que corresponden a las posiciones 4 y 5 y ordenaron los datos en una tabla que se les pidió de antemano (pregunta 2). Esto llevó a que los estudiantes iniciaran un proceso de argumentación dando cuenta de las relaciones entre la cantidad de pinos y de

<sup>1</sup> Morera, L., Chico, J., Badillo, E., & Planas, N. (2012). Problemas ricos en argumentación para secundaria. Reflexiones sobre el pensamiento del alumnado y la gestión del profesor. *Suma*, 70, 9-20.

naranjos y de regularidades encontradas en los gráficos y en la información de la tabla. A partir de lo anterior, se le pide al estudiante establecer cuál es la cantidad de pinos y naranjos que corresponden a 60 filas de naranjos, y que justifique su respuesta (pregunta 3). Para ello los estudiantes se apoyan en la información obtenida en la tabla y las relaciones halladas en el punto anterior, logrando proponer conjeturas en relación a cómo hallar la cantidad de pinos y naranjos, a partir de la cantidad de filas de naranjos.

Posteriormente, se les pide describir cómo le explicarían a un compañero hallar la cantidad de pinos y naranjos a partir de las filas de naranjos (pregunta 4). En este punto, se observa que gran parte de los estudiantes presentan dificultad para describir y dar a conocer en forma verbal-escrita sus razonamientos, pero no en la forma verbal-oral.

Por último, se les pide que propongan una expresión matemática para una cantidad  $x$  de filas de naranjos (pregunta 5), en búsqueda de la generalización. Al final, se indaga sobre si es posible tener más cantidad de naranjos que de pinos, debido a que el agricultor necesita para vivir, tener más naranjos y que esto fuera manteniendo la forma del huerto justificando su respuesta (pregunta 6).

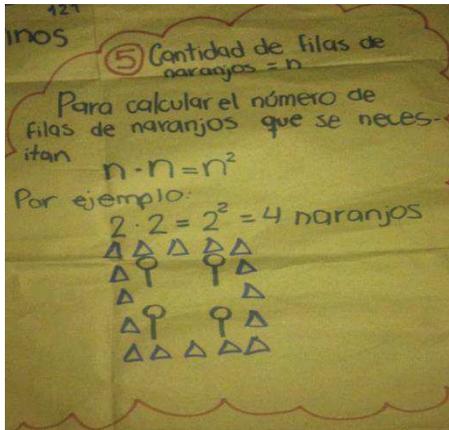
## 4. Logros y dificultades

En las preguntas 1 y 2 de esta tarea se pudo evidenciar que los estudiantes logran hallar la cantidad de pinos y naranjos de la posición 5, ya fuese por medio gráfico o evidenciando las regularidades existentes en la tarea.

Al responder la pregunta 4 los estudiantes presentaron dificultades, dado que no están habituados a describir en forma verbal-escrita en matemáticas y tampoco a dar explicaciones argumentadas. Esto se evidencia en que ellos no presentaban suficiente información que pudieran representar hechos o datos de acuerdo al Modelo de Toulmin. En otros casos se observan datos apropiados, pero las aseveraciones no correspondían a estos, o simplemente las garantías no existían, por lo que la estructura de argumento según Toulmin no era la más adecuada, caso contrario a cuando lo manifestaron en forma verbal-oral.

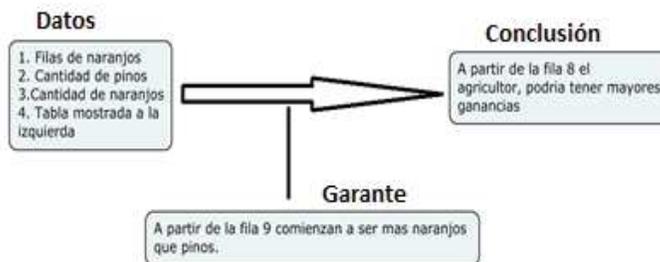
En las preguntas 5, algunos estudiantes muestran dificultad en el uso de la variable para expresar en forma simbólica las relaciones establecidas, sin embargo hubo algunos que sí lo lograron. En relación a la última pregunta se observó una dificultad en la relación del perímetro respecto al área, dado que casi ningún estudiante expresó que la cantidad de

naranjos en algún momento superara la de pinos. Hasta aquí se pueden identificar algunos argumentos logrados por los estudiantes de acuerdo al Modelo de Toulmin:



Fila	Naranjos	Pinos
1	1	8
2	4	16
3	9	24
4	16	32
5	25	40
6	36	48
7	49	56
8	64	64
9	81	72
10	100	80
20	400	160

8 el agricultor podría tener más ganancias porque hay más naranjos que pinos.



## 5. Reflexiones finales

A partir de la tarea propuesta a los estudiantes, se puede determinar que este tipo de tareas privilegia el trabajo en grupo, que es una forma de producción de conocimiento. Al analizar los trabajos realizados por los estudiantes se observó que al defender su posición en relación a la solución de la tarea, se logra evidenciar en gran parte de ellos, los procesos de argumentación según el esquema propuestos por Toulmin a la hora de convencer al otro sobre la validez de su proceso de solución, desarrollando y ampliando su forma de razonar.

En la tarea propuesta se logró dar significado a expresiones algebraicas y geométricas, que se evidencian en la manera de contar los pinos y naranjos, además sobre la relación que existe entre el área y perímetro, con lo que se desarrollan habilidades argumentativas.

En el aula de clase se promueve un entorno de discusión y reflexión y los estudiantes se sienten participes, activos y constructivos del concepto matemático.

## Referencias bibliográficas

- Mason, J., Graham, A., Pimm, D. & Gowar, N. (1988). Rutas y raíces hacia el álgebra (Cecilia Agudelo, Ed. y Trad.). Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá MEN.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos Curriculares en Matemáticas. Bogotá MEN.
- Morera, L., Chico, J., Badillo, E., & Planas, N. (2012). Problemas Ricos En Argumentación Para Secundaria. Reflexiones sobre el pensamiento del alumnado y la gestión del profesor. Suma, 70, 9-20.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.