

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Argumentación matemática a partir de la
inexistencia de soluciones: casos con niños de
educación primaria

Verónica Milagros Castillo Pérez

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Argumentación matemática a partir de la inexistencia de soluciones: casos con niños de educación primaria

Verónica Milagros Castillo Pérez

Pontificia Universidad Católica del Perú

vmcastillo@pucp.pe

Catherina Elizabeth Martínez Díaz

I.E. Virgen de Fátima N° 20402

a20146992@pucp.pe

En la actualidad se sigue dando mayor relevancia a la enseñanza de las matemáticas desde los primeros años de vida de los niños, es así que se pretende que toda actividad que se les propone como retadoras implique, necesariamente, llegar a una solución, por lo general, en el contexto intramatemático. Pero ¿qué pasa cuando los problemas o situaciones presentadas no tienen una respuesta? Esta pregunta fue planteada para hacer una reflexión derivada del análisis de una experiencia pedagógica con un grupo de estudiantes de educación primaria de menores, de la provincia de Huaral (Lima - Perú), respecto de la presentación de una situación problémica que involucraba aspectos de la Geometría y la necesidad del razonamiento y justificación que dan los niños para argumentar cuando no hallan una solución a las situaciones planteadas.

Es importante destacar que la actividad sin solución planteada a los estudiantes ha sido inspirada en los estudios de Olaizola y Santos (2004). La situación planteada es en entornos extramatemáticos y requieren de la justificación en los procedimientos para desarrollar el razonamiento matemático, de modo que el aprendizaje de las matemáticas moviliza procesos cognitivos que permiten la interacción con la comunidad de aprendizaje, a lo que Yackel y Cobb (1996, citado en Olaizola y Santos, 2004) denominan microcultura del aula, la cual tiene tres categorías: normas sociales, normas sociomatemáticas y prácticas matemáticas en el aula. Estas tres categorías giran en torno a la argumentación basada, principalmente, en la acción comunicativa de cada estudiante para dar cuenta de la validez de sus procesos.

Uno de los problemas que se percibe en la práctica cotidiana, respecto de la argumentación en la práctica matemática es el valor de verdad otorgado únicamente a los docentes, mientras que los estudiantes tienen el papel de aceptar, mas no interactuar. Así lo manifiestan Fischbein (1982), Brousseau (1986) y Chazan (1993), citados Olazábal y Santos (2004).

Por su parte, Balacheff (1999) distingue la definición de argumentación como respuesta al interés del sujeto por convencer al auditorio del valor de la verdad de sus procesos, pudiendo no recurrir al entorno estrictamente matemático.

En sentido de lo expuesto, se buscó saber cómo los estudiantes interpreten y argumenten diversos problemas planteados, en los que tienen que contradecir o negar la pregunta inicial, a modo de promover el pensamiento matemático y las habilidades de argumentación de las respuestas. Para lograrlo, se desarrolló una actividad sin solución dirigida a 10 estudiantes de primaria, con edades comprendidas entre 7 a 11 años, de diversas instituciones, 4 estatales y 2 privadas, ubicadas en un distrito de Huaral y Lima Metropolitana. A continuación, se hace la descripción de la actividad.

“Panaderos en apuros”

Objetivo: Estimular y desarrollar el planteamiento de conjeturas, demostraciones y justificaciones.

Se considera la puesta en práctica de la actividad responde al principio de organización de los aprendizajes como uno de los principios fundamentales de la educación matemática en nuestro país. Dicho principio busca establecer los conocimientos de los estudiantes y la integración de los mismos en diversos procesos pedagógicos como el desarrollo del pensamiento matemático y el razonamiento lógico desde los primeros grados, en busca de estudiantes competentes en el área, quienes demostrarán sus habilidades matemáticas al hacer uso adecuado de los conocimientos adquiridos en situaciones problemáticas que se les presenten, las mismas que les permitirán construir sus aprendizajes, desarrollar el razonamiento matemático y la demostración e incrementar su capacidad de comunicación oral y/o escrita al explicar los procesos seguidos para obtener resultados.

En el desarrollo de las capacidades del área de Matemática, se explicitan los procesos transversales de Razonamiento y argumentación, Comunicación matemática y Resolución de problemas, siendo este último el corazón de las matemáticas, a partir del cual se formulan las competencias. Por tal motivo, se hace énfasis en la importancia de desarrollar el razonamiento matemático y argumentación por parte de los estudiantes participantes en esta aplicación, iniciando con una situación problemática significativa. Para el logro del objetivo planteado, se incorpora el aspecto lúdico y el uso de material manipulativo como base para alcanzar el nivel abstracto del pensamiento.

Además, la actividad requiere la construcción de un razonamiento ordenado y sistemático que les permita abordar la situación planteada, hacer conjeturas, explicar los procedimientos y justificarlos, de modo que se cumpla la comunicación de los resultados obtenidos. Tal como lo establece el Currículo Nacional (2017):


... estas competencias se desarrollan en la medida que el docente propicie de manera intencionada que los estudiantes: asocien situaciones a expresiones matemáticas, desarrollen de manera progresiva sus comprensiones, establezcan conexiones entre estas, usen recursos matemáticos, estrategias heurísticas, estrategias metacognitivas o de autocontrol, expliquen, justifiquen o prueben conceptos y teorías

Es así que, el presente trabajo estuvo orientado a estimular el desarrollo del razonamiento inductivo mediante el planteamiento de conjeturas y las justificaciones que hacen los niños de primaria. Pues se esperó que los estudiantes pongan en práctica sus habilidades para la resolución de la situación planteada, así como la generalización respecto a la repartición: “De una figura de forma rectangular, se pueden obtener piezas pequeñas de forma cuadrangular, rectangular y triangular, cuyas medidas sean los divisores de la figura mayor y sin que sobre espacio”. Además, se consideró tener como respuesta la siguiente afirmación: “de ninguna manera, se podrán obtener piezas redondas de la pieza rectangular, sin que sobre espacio, debido a que el círculo no tiene vértices”.


La situación propuesta fue la que, a continuación, presentamos:

Situación: “Usamos moldes para hacer galletas”

En la panadería de don Pepe, el encargado está preparando galletas y ha solicitado a sus cuatro sobrinos que le ayuden a cortar la masa utilizando moldes en forma de cuadrado, círculo, rectángulo y triángulo, tal como se observa en la siguiente figura:

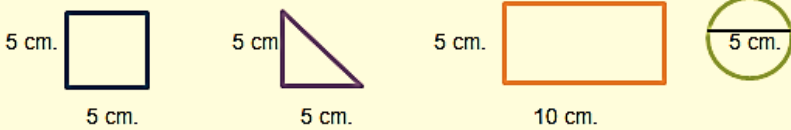


La masa para hacer galletas de chocolate tiene las siguientes medidas de sus lados:



(Se entrega una masa para cada niño) 23 cm. 20 cm.

Los moldes para cortar las galletas tienen las siguientes medidas de sus lados y del diámetro en el caso del molde circular.



5 cm. 5 cm. 5 cm. 10 cm. 5 cm.

Cada niño elegirá un molde para cortar la masa sin dejar sobrantes.
Además, no podrá volver a amasarla ni estirla, ni compartir su molde.

Figura1. Elaboración propia

1. **De forma individual, conteste:** ¿Será posible que todos los niños corten la masa de modo que cumplan con las condiciones dadas? ¿Por qué?
2. **En pareja, contesten la siguiente pregunta:** ¿Qué condición tendría que variarse para que se puedan cortar galletas sin que sobre masa?

Se observó la importancia de acercar las matemáticas de acuerdo a la realidad de los estudiantes, de modo que los estudiantes opinaron acerca de la actividad desarrollada por los panaderos. Luego, con la colaboración de dos madres de familia pasamos a mostrar a los niños la preparación de la masa para galletas. Ellos miraban atentamente y tomaban notas de los ingredientes y pasos a seguir para la preparación de la masa para las galletas.

Luego de visualizar la preparación de la masa, se presentó la actividad a realizar. Se hizo notar las semejanzas de la actividad con lo narrado y visualizado de manera presencial en la preparación de la masa de las galletas.

La docente leyó la actividad con los niños, luego dio las indicaciones para resolver la ficha de aplicación, de modo que los estudiantes realicen y registren los procedimientos en la búsqueda de soluciones.

INDICACIONES

- ▶ Los niños que ayudarán al panadero recibirán una masa de forma rectangular. Su base mide 23 cm y su altura 20 cm
- ▶ Cada niño elegirá un molde diferente; con ellos, representarán las galletas en la masa.
- ▶ Las galletas que ellos representarán deben ser la mayor cantidad posible que se pueda obtener de la masa, sin que sobre algún trozo, sin volver a amasar o estirar la masa sobrantes.
- ▶ No se puede sobreponer el molde encima de otra galleta ya formada (traslape).

EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Al iniciar la sesión, la docente pregunta a los niños si les agradan las matemáticas, a lo que responden un poco confundidos, pues alegan que suman y restan, algo que ya saben hacer. Ante esta respuesta, la profesora invita a realizar una actividad diferente, esta vez jugarán a ser panaderos, Esta invitación implica aceptación.

Se propuso a los estudiantes el uso de material didáctico, como apoyo. Ellos aceptaron y recibieron los siguientes materiales: un rectángulo de cartulina (23 x 20 cm.) que representaba la masa de las galletas y cuatro moldes de cartulina de forma rectangular, cuadrada, triangular y circular que representaban a los cortadores de galletas o moldes. Ante esto, los niños dialogaron y aclararon a sus compañeros el requerimiento.

La docente precisó que la actividad se trata de sacar la mayor cantidad de galletas y usando un molde por vez para toda la masa, sin que sobre y sin superponer los moldes, respetando la medida de los moldes. No se puede usar dos moldes en una misma masa, solo uno.

Los niños empezaron a representar las galletas, usando los moldes convenientes, según su criterio. Trataron que la masa alcance y empezaron a sobreponer los moldes tratando de cortar medias galletas. La docente les recuerda las indicaciones: “deben respetar las medidas de las galletas”, “no deben sobreponer los moldes” y “no debe sobrar masa”.

Uno de los niños expresa que *“solo van a salir 8, porque en el primer trazado solo me ha salido 4 y si lo multiplico por dos me saldrán ocho y me sobrá masa”*

Se le recuerda que no deben desperdiciar masa y que no se puede volver a amasar.

La docente les pide que dibujen las reparticiones realizadas por los cuatro niños y escriban las respuestas diciendo si fue posible, o no, repartir las galletas sin que sobre masa. Los niños idean nuevas formas de hacer sus mediciones.

A10: El cuadrado no se puede.

A6: Yo multipliqué porque acá era 23,20, 23, 20. (Refiriéndose al papel bond que representa la masa de las galletas).

A5: Me va a sobrar 6 centímetros

Docente: ¿Cuánto te va a sobrar? Lo que estás diciendo lo vas a escribir.

A5: 16 cuadrados te van a salir.

Los niños trataron que alcancen las galletas en la masa, para lograr este fin sobreponían los moldes. Se veían preocupados por tratar de hacer alcanzar. Intentaron cortar la cartulina, para que encaje de manera exacta en la masa. Se le recordó que la cartulina representaba los moldes de acero y que ellos no lo podían cortar. Continuaron repartiendo la masa con los molde en forma de triángulo, se dieron cuenta que cada triángulo era la mitad de un cuadrado y reconocieron que tampoco era posible repartir de tal manera que no sobre masa, pues si con el molde cuadrado le había sobrado masa, también les sobraría con el molde de forma triangular. Esto permite trabajar en torno a las equivalencias de medidas de áreas.

Luego de dibujar y responder que no era posible obtener galletas de forma cuadrada, rectangular y triangular, sin que sobre masa, utilizaron el molde circular. Dibujaron unos pocos círculos y otros niños solo hicieron marcas y manifestaron que no era posible repartir con los círculos, de tal manera que no sobre masa.

Los niños continuaron dialogando. Estaban sorprendidos y angustiados porque no podían dar una respuesta. La docente estimuló a los niños felicitando su trabajo y participaciones realizadas hasta el momento. En este aspecto se trabaja la inteligencia emocional frente a los retos y sus soluciones.

Seguidamente, representaron las cuatro reparticiones realizadas en la masa y concluyeron que no se pudo repartir con ninguno de los moldes, pues no pueden dar una respuesta. Ante la preocupación y el desaliento se formuló la siguiente pregunta:

¿Qué condición tendría que variarse para que se puedan cortar galletas sin que sobre masa?

Esta pregunta propicia la oportunidad de modificar algo y hacer posible la solución al problema planteado. Así que, luego de dialogar, decidieron agregar dos cm de masa a cada lado, usar otro molde. La docente preguntó *¿y con el molde circular?* Los niños afirmaron: *“no se podrá de ninguna manera”*. Se observa movilización de conceptos preestablecidos.

CONCLUSIONES

Esta actividad permitió visualizar los conocimientos previos que tenían los niños como el saber multiplicar, reconocer propiedades de un rectángulo, presencia o ausencia de vértices y manejo de definiciones para hallar la solución al problema planteado.

Los niños tenían la necesidad de dar una respuesta al problema planteado, les costó reconocer que existen problemas que no tienen solución.

Los estudiantes argumentaron la validez de sus procedimientos con ayuda de gráficos y palabras sencillas.

Consideramos que es importante trabajar desde los primeros grados el razonamiento y la justificación. Es pertinente incluir en nuestras sesiones de clases situaciones que no tengan solución, para dar oportunidad a los niños que justifique e interioricen que hay problemas que no tienen solución, pues contribuye a desarrollar su razonamiento matemático, capacidad de comunicación y justificación, que se debe incrementar con actividades de mayor complejidad, según sean los ritmos de aprendizajes y grados de estudio.

SUGERENCIAS

Consideramos que se pudo brindar oportunidad a los estudiantes de participar en la elaboración de la masa y el recorte de la misma, aunque con el uso de cortadores de plástico que sean figuras convexas y no convexas. Los niños podrían proponer otras situaciones para sus compañeros; y, el docente podría incluir en las sesiones de aprendizaje, la justificación y comunicación de los procedimientos efectuados durante las actividades.

REFERENCIAS

De Olaizola, I. Santos, L. (2004). Hacia una redefinición de la cultura matemática en el salón de clases: argumentando la inexistencia de soluciones. *Educación Matemática*. 16 (1). pp. 5-27. Grupo Santillana México.

Perú, Ministerio de Educación del Perú (2017). *Currículo Nacional*. Lima. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>