

Sugerencias de gestión para el uso del recurso *Suma de ángulos en polígonos* en aula

El propósito de este documento es dar algunas ideas para la gestión del recurso, que sirvan como apoyo para abordar conceptos asociados al objetivo OA 10 de 7° básico.

Con la planificación propuesta se busca facilitar una construcción colaborativa de conocimiento incorporando preguntas que promuevan una discusión grupal en torno a las tareas mediadas por el recurso. Se sugiere dar tiempo para la discusión y animar a los estudiantes a que participen activamente de la clase, a que compartan sus ideas, estrategias y resultados, y a que atiendan a las intervenciones de sus compañeros. Esto contribuye al aprendizaje colectivo.

Esta es una guía para la gestión de este recurso que permite fortalecer la organización matemática de la clase a partir de los aportes que entregan los estudiantes, las respuestas que se les podrían brindar y la secuencia en la que se puede abordar.

Al finalizar se presenta la sección *Concluyamos*, en la que se sistematizan los conocimientos matemáticos abordados en el recurso los que, a su vez, se conectan con los temas que se declaran en el Objetivo de Aprendizaje.

Se recomienda que antes de utilizar este recurso en su clase, se familiarice con él, llevando a cabo las actividades propuestas para los estudiantes y reflexionando sobre ellas. Procure anticipar cómo reaccionarán sus estudiantes frente a su uso.

La evaluación del aprendizaje es fundamental para implementar una actividad matemática en forma efectiva. En esta planificación se han incorporado sugerencias para la **EVALUACIÓN FORMATIVA (EF)**.

▲ MATERIALES

Profesor

- Computador con el Gestor de actividades Suma y Sigue Aula instalado y el recurso “Suma de ángulos en polígonos” descargado.
- Proyector.

Estudiante

- Hoja de trabajo.

▲ INTRODUCCIÓN A LA ACTIVIDAD

Este juego consta de dos niveles. En el Nivel 1, se debe seleccionar la expresión numérica que permite encontrar la suma de los ángulos interiores de un polígono según la subdivisión que este tenga. En el Nivel 2, se debe seleccionar la subdivisión del polígono que se corresponde con la expresión numérica propuesta. Al finalizar el recurso podrás encontrar una animación llamada *Concluycamos*, en la que se sistematizan los conocimientos matemáticos abordados en los niveles.

Presente el juego a sus estudiantes e invítelos a participar activamente en el desarrollo de la clase compartiendo sus respuestas, estrategias y justificaciones.

▲ DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

▲ NIVEL 1

Proyecte el Nivel 1 del juego sin darles a los estudiantes muchas pistas de qué se trata y solicite a 3 de ellos que pasen adelante. Lea la instrucción de este nivel en conjunto con el curso y destaque que esta será la misma durante todo este nivel:

- De acuerdo con la subdivisión, ¿cuál es el cálculo que permite encontrar la suma de ángulos?

Indique al curso que pongan atención a las subdivisiones que se mostrarán en la figura. Presione el botón *Subdivisiones* para que estas se hagan visibles y manténgalo 5 segundos, aproximadamente.

Pídales a los estudiantes que pasaron adelante que respondan un ítem cada uno con la finalidad de explorar el recurso. Al finalizar esta primera ronda, pregunte:

- ¿De qué se trata el juego?
- ¿Qué tipos de polígonos se muestran?
- ¿Habrá alguna estrategia que nos permita ganar siempre?

Se espera que los estudiantes se den cuenta de que hay polígonos de entre 4 y 6 lados, que se subdividen en otros de menor cantidad de lados y que a partir de esta subdivisión se puede expresar un cálculo que permite averiguar cuál es la suma de los ángulos interiores del polígono. En cuanto a las estrategias para ganar, puede no haber consenso aún, ya que hay diferentes situaciones que deben

▲ ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

Puede ser necesario que antes de iniciar el juego, y con el propósito de identificar ángulos interiores, dibuje los siguientes polígonos en la pizarra:



A continuación, marque sus ángulos interiores. En esta instancia puede también recordar con ellos que la suma de los ángulos interiores de un triángulo es 180° . No se recomienda que aborde en este momento la suma de los ángulos interiores de un rectángulo, ya que esta figura también es parte de las que se

ser consideradas. Sin embargo, se espera que mencionen, por ejemplo, que deben contabilizar los triángulos que aparecen y multiplicar este número por 180° . También se espera que los estudiantes noten a partir del recurso que la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es 360° y que esta medida también permite encontrar la suma de los ángulos interiores de otros polígonos.

Antes de iniciar la siguiente ronda, pida a sus estudiantes que recorten las tarjetas A, B y C de la *Hoja del estudiante*, y comente con ellos cuál será la dinámica que llevarán a cabo:

El jugador que pase adelante, después de observar la figura y sus subdivisiones, pensará una respuesta y la compartirá con todo el curso. A continuación, todos los compañeros del curso levantarán la tarjeta que hayan elegido, en silencio, para que el jugador las observe y decida si cambia su respuesta.

Pida a un estudiante que responda el primer ítem de esta ronda. Si él responde incorrectamente, en la pantalla se destacará la opción correcta. En estos casos, solicítele al jugador que establezca un motivo por el que dicha respuesta es correcta, motivándolo a describirlo con sus propias palabras, sin importar que su estrategia esté incompleta o errada. Luego, dígame que apriete el botón *Continuar* y que intente con otra figura, verificando si su conclusión fue correcta.

Con la intención de promover la conversación en torno a las ideas matemáticas presentes en el juego, formule preguntas como las siguientes:

- ¿Podrías contarnos qué te llevó a marcar esta opción?
- ¿Estás de acuerdo con la idea que planteó [*nombre del jugador*]?, ¿por qué?
- ¿Por qué crees que en las expresiones numéricas a veces aparecen **sumas** y otras veces **restas**?

Después de que los alumnos marquen una respuesta y antes de presionar el botón responder, oculte las subdivisiones del polígono y dibuje usted otra subdivisión. Luego plantee las siguientes preguntas:

- ¿Cuál sería la expresión numérica que corresponde en este caso?
- Al comparar las dos expresiones numéricas para calcular la suma de los ángulos interiores del polígono, ¿se obtienen distintos resultados? ,¿por qué?

Promueva la utilización de lenguaje matemático, como polígono, vértices, ángulo extendido, completo, y del símbolo $^\circ$ (grados). En este caso, puede ser necesario pedirles que nombren la medida del ángulo indicando la unidad de medida, es decir, “180 grados”, y no tan solo “180”.

muestran en el juego.

Se recomienda que repita este nivel hasta que esté seguro de que sus estudiantes han logrado el objetivo.

Antes de pasar al siguiente nivel, dé tiempo para que sus estudiantes desarrollen el Problema 1 de la *Hoja del estudiante* en equipos de 2 o 3. Luego, pida que cada grupo presente solo una expresión y subdivisión para la figura, y que la justifiquen. Destaque el hecho de que se pueden realizar distintas subdivisiones para encontrar la suma de los ángulos interiores de un mismo polígono y que a pesar de que los cálculos asociados a cada una de ellas son diferentes, el resultado es el mismo.

▲ NIVEL 2

Comente a sus estudiantes que han avanzado al siguiente nivel del juego y felicítelos por el logro. De manera similar al nivel anterior, proyecte este sin darles muchas pistas sobre las variaciones respecto del anterior. Solicite a 3 estudiantes que pasen adelante y lean la instrucción en conjunto con el curso:

- ¿Cuál es la subdivisión que se utilizó para plantear este cálculo?

Durante la primera ronda formule preguntas a los estudiantes para que describan en qué consiste este nivel sin todavía compartir estrategias ni solicitar justificaciones. Además, indíqueles que seguirán utilizando las tarjetas A, B y C de la misma manera que en el nivel anterior.

Para profundizar en las ideas matemáticas que están en juego, plantee preguntas para que los jugadores u otros estudiantes justifiquen sus respuestas:

- ¿Qué te hizo pensar que la opción [A, B o C] es correcta?
- ¿Por qué descartaste las otras dos alternativas?

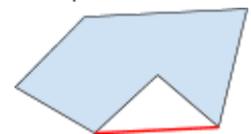
En este nivel es importante que reconozcan las siguientes regularidades que observan en las expresiones numéricas: cuando en la figura se genera un ángulo central, se debe restar 360° ; cuando el ángulo se forma en un lado del polígono, se restan 180° . Además, deben ser capaces de argumentar acerca del significado de los factores que aparecen en las expresiones numéricas y reconocer en qué casos hay adiciones o sustracciones y justificarlas. Con este propósito, plantee preguntas, como las siguientes, en distintos momentos del trabajo de este nivel:

- ¿Qué significado tiene la multiplicación en esta expresión numérica? [si es que corresponde para la expresión dada].
- ¿Por qué a veces se resta 180° , otras 360° y en otras no se tiene que restar nada?
- ¿Cómo deben ser las subdivisiones de una figura para que en

▲ ANTICIPACIONES Y SUGERENCIAS

Puede que sus estudiantes indiquen que ciertas subdivisiones no son las más convenientes para hacer los cálculos. Acepte esta idea y plantee que hay múltiples formas de hacer las subdivisiones. Motíveles a que puedan identificar cuál es la que les resulta más simple señalando que esto puede ser diferente para distintas personas.

Se recomienda que haga notar que hay polígonos convexos y cóncavos. En estos últimos puede suceder que los estudiantes intenten trazar diagonales que pasan por el exterior de la figura, contabilizando incorrectamente el triángulo que allí se puede formar:



En casos como este, oriente al estudiante pidiéndole que marque los ángulos interiores

la expresión numérica aparezcan **sumas**?

- ¿Cómo deben ser las subdivisiones de una figura para que en la expresión numérica aparezcan **restas**?

Se recomienda que repita este nivel hasta que esté seguro de que sus estudiantes han logrado el objetivo.

Antes de pasar al *Concluyamos*, desles tiempo para que desarrollen el Problema 2 de la *Hoja del estudiante* comparen sus respuestas con sus compañeros.

Haga una puesta en común con el propósito de compartir, en lo posible, distintas subdivisiones asociadas al mismo cálculo, destacando los elementos en común: el polígono se subdivide en el mismo tipo de figuras que se repiten la misma cantidad de veces, sin embargo, no todas ellas son necesariamente del mismo tamaño.

del polígono. Además, destaque el hecho de que el triángulo y el polígono no tienen ningún ángulo interior en común, solo comparten el mismo vértice.

▲ CONCLUYAMOS

Antes de mostrar el *Concluyamos*, plantee las siguientes preguntas (EF):

- ¿Qué tema abordamos en el juego?
- Al observar la figura y sus subdivisiones, ¿en qué nos teníamos que fijar para anotar la expresión numérica?
- Al observar la expresión numérica, ¿cuál era el significado de las operaciones respecto de las figuras geométricas?

Se espera que hayan identificado que los elementos centrales que permiten determinar la expresión numérica para calcular la suma de los ángulos interiores de un polígono a partir de sus subdivisiones son:

- el tipo de figuras que aparecen en la subdivisión,
- cuántas figuras de cada tipo componen esta subdivisión, y
- verificar si se están considerando ángulos que no son interiores del polígono, ya que si los hay, estos deben ser descontados.

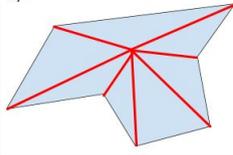
Proyecte el *Concluyamos* y comente con los estudiantes la información que aparece, relacionándola explícitamente con lo trabajado en el recurso.

▲ ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

Solicite a los estudiantes que resuelvan el Problema 3 de la *Hoja del estudiante*, considerando para realizar cada subdivisión las condiciones mencionadas. Pueden considerar el siguiente ejemplo para desarrollar el ítem a):

Subdivide el polígono de manera tal que aparezcan solo triángulos y que en la expresión numérica para calcular la suma de sus ángulos interiores se deba restar 360° . Luego, anota la expresión numérica que corresponda.

a)



Expresión numérica.

$$7 \cdot 180^\circ - 360^\circ$$