

JS5: MÁS ALLÁ DE LA FIGURA – Conjeturar, demostrar y construir en Geometría

Subeje de la Matemática: GEOMETRÍA Y MEDIDA

Tiempo estimado total: 180 min (con recreo intermedio)

Fundamentación de la jornada

El análisis de los resultados censales en geometría revela que los estudiantes presentan una profunda desconexión entre lo visual y lo conceptual, lo que los lleva a clasificar figuras por apariencias aisladas y depende críticamente del dibujo físico en lugar de sus propiedades teóricas invariantes, la escasa presencia de tareas sistemáticas de construcción geométrica limita la posibilidad de vincular acciones gráficas con propiedades teóricas. Tal como señala Itzcovich (2005), las construcciones no constituyen meros procedimientos instrumentales: son dispositivos cognitivos que obligan a anticipar condiciones, controlar relaciones y validar resultados. Su ausencia favorece un funcionamiento basado en el reconocimiento visual de las figuras, lo que debilita la comprensión de las propiedades invariantes y restringe el aprendizaje a una geometría empírica.

Enseñar Geometría supone entonces ayudar a los alumnos a desprenderse de una lectura meramente perceptiva de los dibujos para construir un modo de razonar apoyado en las propiedades de los objetos.

En este sentido, los Aprendizajes Base de Matemática, dentro del eje Geometría y Medida, priorizan el desarrollo del razonamiento geométrico, entendido como la capacidad de establecer relaciones entre conceptos, argumentar en base al análisis de propiedades y relaciones geométricas, dar significado a los conceptos y procedimientos en forma convincente. Asimismo, se propone el abordaje de diferentes quehaceres geométricos, entre ellos la exploración, la construcción de figuras, la formulación de conjeturas y la validación de argumentos. También se plantea el uso de herramientas manuales y digitales para explorar y reconocer las propiedades invariantes de las figuras, promoviendo la argumentación.

En consonancia con estos saberes, se propone trabajar a partir del Teorema de Varignon, ya que constituye una situación particularmente rica para articular diferentes conceptos y propiedades geométricas. El estudio de los puntos medios de los lados de un

cuadrilátero permite partir de la exploración de casos particulares, reconocer regularidades, formular una conjetura y avanzar hacia su validación. A su vez, posibilita establecer relaciones entre puntos medios, paralelismo, semejanza, proporcionalidad y áreas, evitando que estos conocimientos sean abordados de manera aislada.

La propuesta busca, de este modo, poner en tensión la diferencia entre observar una regularidad y demostrarla. La exploración constituye un punto de partida para formular conjeturas, mientras que la argumentación permite avanzar hacia la validación de una afirmación general.

En este marco, la incorporación de programas de Geometría Dinámica —y en particular de GeoGebra— se presenta como una posibilidad didáctica que merece ser fundamentada con cuidado: no alcanza con introducir la tecnología como novedad motivacional, sino que es necesario explicitar de qué manera su uso puede sostener (o, por el contrario, obstaculizar) el tipo de trabajo geométrico que se pretende promover.

Un punto especialmente relevante para pensar el lugar de un software de geometría dinámica es la distinción, entre el dibujo obtenido por ensayo y error o por medición aproximada, y la figura de análisis que anticipa relaciones y sostiene una argumentación. Itzcovich muestra, por ejemplo, cómo la construcción con regla y compás de un paralelogramo bajo ciertas condiciones puede llevar a los alumnos a reconocer, mediante el propio proceso constructivo, que una configuración es imposible o que admite infinitas soluciones, sin necesidad de recurrir a la medición. La construcción, en este sentido, no es un fin en sí mismo sino un medio para explorar, conjeturar y —eventualmente— validar deductivamente.

A partir de la perspectiva de Mabel Rodríguez, la incorporación de GeoGebra en la clase no debe plantearse como un mero "cambio cosmético" orientado únicamente a agilizar cálculos o verificar resultados de manera pasiva. Su verdadero valor didáctico reside en cumplir con el criterio de imprescindibilidad, permitiendo que los estudiantes exploren, conjeturen y visualicen relaciones geométricas o regularidades complejas que de otro modo quedarían ocultas o serían prácticamente imposibles de abordar mediante el lápiz y el papel. Lejos de sustituir el razonamiento formal, el uso de este software dinámico debe favorecer la búsqueda de pruebas matemáticas, lo que exige diseñar consignas que desafíen la visualización o el "ver" perceptivo de la pantalla —por ejemplo, mediante actividades de anticipación donde la tecnología contradiga las hipótesis del alumno—, obligándolos a buscar argumentos teóricos para validar sus hallazgos. Para que esta integración sea significativa, resulta indispensable que la planificación del docente nunca pierda de vista el objetivo matemático, asegurando que el foco de la clase sea el

aprendizaje de los conceptos geométricos y no la mera instrucción técnica sobre el uso de las herramientas del programa.

Esta mirada sobre las representaciones y la actividad geométrica recupera los aportes de Raymond Duval, quien destaca el papel de las representaciones semióticas en la comprensión y el razonamiento matemático. Asimismo, los aportes de Anna Sfard permiten considerar la importancia de la comunicación y del discurso matemático en la construcción de significados, aspectos relevantes al momento de explicar, justificar y confrontar diferentes producciones.

De esta manera, la jornada busca promover una enseñanza de la Geometría que trascienda el abordaje de propiedades y procedimientos, favoreciendo el desarrollo de prácticas matemáticas como explorar, construir, conjeturar, argumentar, validar y comunicar, en estrecha relación con los saberes prioritarios establecidos para el área.

OBJETIVOS DE LA JORNADA:

- Formular y fundamentar conjeturas sobre propiedades y relaciones geométricas a partir de la exploración activa y la construcción de figuras.
- Utilizar GeoGebra como entorno de geometría dinámica para construir, explorar y poner a prueba relaciones invariantes mediante la función de arrastre.
- Argumentar geoméricamente la validez de propiedades y relaciones geométricas (semejanza de triángulos y proporciones de áreas) a partir de las condiciones que determinan una construcción.

MOMENTO 1 (50 min): “¿Lo vemos o lo sabemos? De la exploración empírica a la demostración deductiva”

En la práctica escolar habitual, la enseñanza de la geometría suele centrarse en el reconocimiento estático de figuras o en la aplicación reiterativa de fórmulas de perímetro y área. Esta perspectiva corre el riesgo de consolidar una postura perceptiva en los estudiantes: “la figura tiene tal propiedad porque así se ve en el dibujo”. Sin embargo, el quehacer matemático genuino requiere transitar desde la percepción empírica inicial hacia la formulación de conjeturas y la posterior validación lógica mediante demostraciones deductivas. Este bloque problematiza la tensión entre la evidencia perceptiva y la certeza geométrica formal a través del Teorema de Varignon.

Propósito:

- **Exploración y conjetura:** Trazar un cuadrilátero cualquiera ABCD, identificar los

puntos medios de sus cuatro lados (E, F, G, H) y conjeturar la naturaleza del cuadrilátero inscrito EFGH con uso de instrumentos geométricos.

- **Ruptura con lo perceptivo:** Pasar de "parece un paralelogramo porque lo veo" a "sé que lo es porque lo puedo fundamentar".

CONSIGNA:

MOMENTO 1

“¿Lo vemos o lo sabemos?”

1. Con los elementos geométricos, construyan en una hoja de papel, un cuadrilátero ABCD cualquiera.
 - a. Marquen los puntos medios de los lados del cuadrilátero ABCD.
 - b. Exploren qué sucede al unir los puntos medios de los 4 lados de ABCD. ¿Qué observan?
 - c. ¿En todos los casos se observará lo mismo?
 - d. Reunidos en grupo, propongan cómo lo argumentarían geoméricamente.



MOMENTO 2 (50 min): “Conociendo GeoGebra”

OBJETIVOS:

- **Explorar y validar dinámicamente configuraciones geométricas:** Reproducir en GeoGebra la construcción del cuadrilátero realizada previamente en papel, utilizando la función de arrastre para constatar invariantes (paralelismo de lados opuestos) y poner a prueba la conjetura de Varignon.
- **Indagar relaciones de magnitud mediante herramientas digitales:** Emplear la herramienta de medición de área para explorar empíricamente la conservación de la razón entre las superficies del cuadrilátero y el paralelogramo central frente a sucesivas deformaciones.
- **Gestionar la continuidad pedagógica en entornos digitales:** Brindar orientaciones técnicas y operativas para la creación de perfiles, el guardado de producciones en la nube y la distribución de enlaces dinámicos, garantizando el acceso multiplataforma y la continuidad del trabajo áulico.

PROPÓSITO:

- **Contrastación dinámica e invariantes (De la regla al arrastre):**

Recrear en GeoGebra la construcción realizada en papel para vivenciar el paso del dibujo estático al dinamismo, utilizando la función de arrastre para poner a prueba la conjetura de Varignon y comprobar qué propiedades permanecen invariantes frente a sucesivas deformaciones.

- **Indagación métrica y economía cognitiva:**

Aprovechar que el software absorbe la carga del trazado y medición (herramienta "Área") para constatar dinámicamente que la superficie del paralelogramo central equivale a la mitad del cuadrilátero original, liberando tiempo de clase para concentrarse en la argumentación geométrica y analítica.

- **Apropiación instrumental y gestión en la nube:**

Concebir el software como un laboratorio de experimentación matemática, sistematizando la creación de cuentas, el guardado de proyectos en la nube y el uso de enlaces compartidos para garantizar el acceso universal desde cualquier dispositivo y la continuidad pedagógica.

CONSIGNA: Replicamos la actividad del momento 1 con el uso de GeoGebra.

MOMENTO 1

“¿Lo vemos o lo sabemos?”

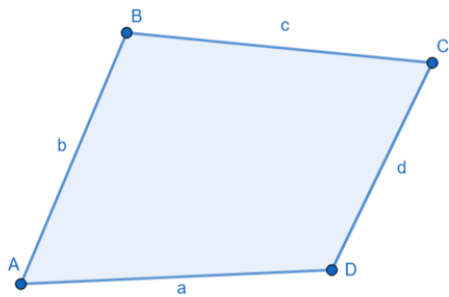
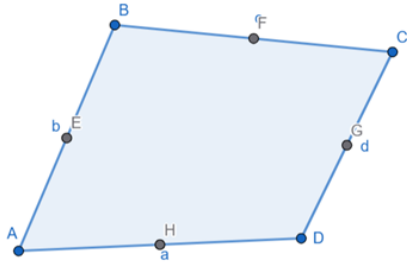
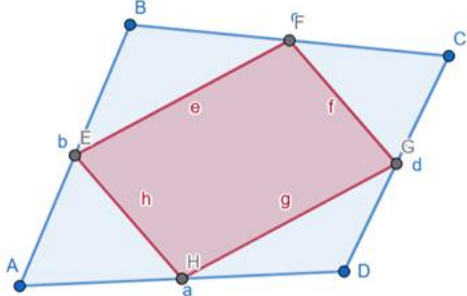
1. Con los elementos geométricos, construyan en una hoja de papel, un cuadrilátero ABCD cualquiera.
 - a. Marquen los puntos medios de los lados del cuadrilátero ABCD.
 - b. Explore qué sucede al unir los puntos medios de los 4 lados de ABCD. ¿Qué observan?
 - c. ¿En todos los casos se observará lo mismo?
 - d. Reunidos en grupo, propongan cómo lo argumentarían geoméricamente.

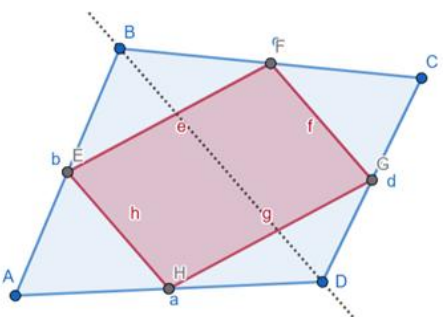


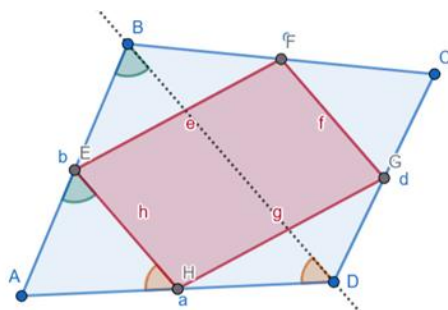
GESTIÓN DE TRABAJO: De la Conjetura a la Demostración Geométrica:

Enlace a construcción completa en GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/m/kstykbxw>

Consignas	Referencia de construcción	Demostración
Construir un cuadrilátero ABCD cualquiera.		
Exploren qué sucede al unir los puntos medios de los 4 lados de ABCD		Sean E, F, G y H los puntos medios de $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$ y $\overline{DA}$, respectivamente
		Se unen los puntos E, F, G y H, quedando así formado el cuadrilátero EFGH

¿Qué observan? ¿En todos los casos se observa lo mismo?		Se conjetura que es paralelogramo, hay que probar entonces que EFGH es paralelogramo, para eso hay que demostrar que $\overline{EF} \parallel \overline{GH}$ y $\overline{EH} \parallel \overline{FG}$
Anexo I		
Reunidos en grupo, propongan cómo lo argumentaron geoméricamente.		Se traza la recta $\overleftrightarrow{BD}$ que pasa por B y D, quedando definidos los triángulos ABD y CDB



En ABD:

$$\frac{AE}{AH} \propto \frac{AB}{AD}$$

$\widehat{DAB}$ ángulo compartido

Por criterio de semejanza de triángulos LAL se tiene:

$$ABD \sim AEH$$

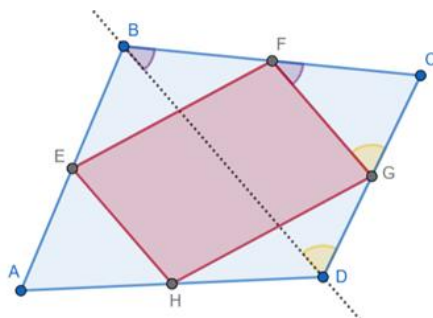
Luego, por ser semejantes, los ángulos homólogos son congruentes, por lo tanto:

$$\widehat{AEH} \cong \widehat{ABD}$$

$$\widehat{EHA} \cong \widehat{BDA}$$

Entonces, por ser ángulos correspondientes congruentes, se tiene que

$$\overline{EH} \parallel \overline{BD}$$



Análogamente para
CDB

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{CD}} \propto \frac{\overline{FC}}{\overline{CG}}$$

$\widehat{BCD}$ ángulo compartido

Por criterio de
semejanza de
triángulos LAL se tiene:
 $CDB \sim CGF$

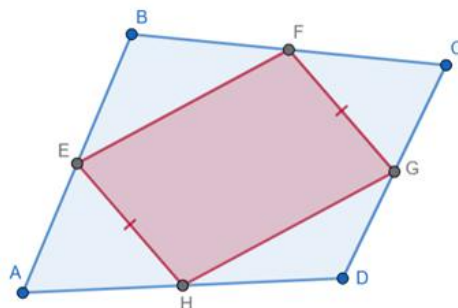
Luego, por ser
semejantes, los ángulos
homólogos son
congruentes, por lo
tanto:

$$\widehat{DBC} \cong \widehat{GFC}$$

$$\widehat{CDB} \cong \widehat{CGF}$$

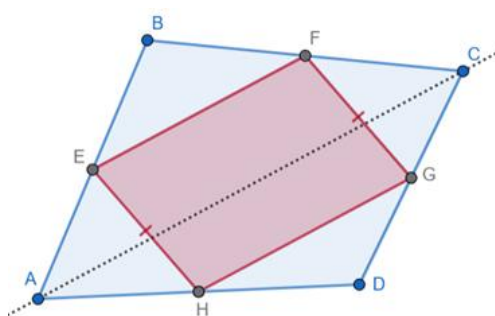
Entonces, por
ser ángulos
correspondientes
congruentes, se tiene
que

$$\overline{BD} \parallel \overline{FG}$$

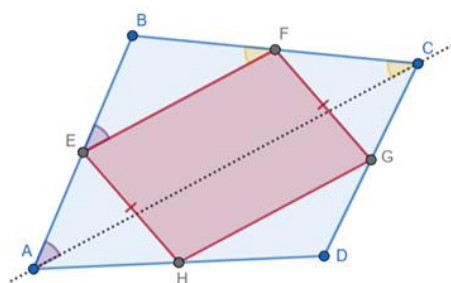


Por transitividad se tiene:

$$\overline{EH} \parallel \overline{BD} \wedge \overline{BD} \parallel \overline{FG} \Rightarrow \overline{EH} \parallel \overline{FG}$$



Se traza la recta $\overleftrightarrow{AC}$ que pasa por A y C, quedando definidos los triángulos ABC y CDA



En ABC :

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} \propto \frac{\overline{EB}}{\overline{BF}}$$

$\widehat{ABC}$ ángulo compartido

Por criterio de semejanza de triángulos LAL se tiene:
 $ABC \sim EBF$

Luego, por ser semejantes, los ángulos homólogos son congruentes, por lo tanto:

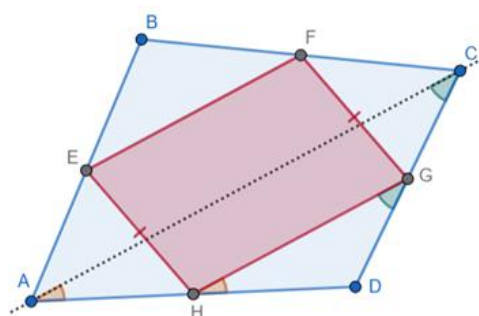
$$\widehat{CAB} \cong \widehat{FEB}$$



$$\widehat{BCA} \cong \widehat{BFE}$$

Entonces, por ser ángulos correspondientes congruentes, se tiene que

$$\overline{EF} \parallel \overline{AC}$$



Análogamente para CDA

$$\frac{\overline{DA}}{\overline{CD}} \propto \frac{\overline{DH}}{\overline{GD}}$$

$\widehat{CDA}$ ángulo compartido

Por criterio de semejanza de triángulos LAL se tiene:

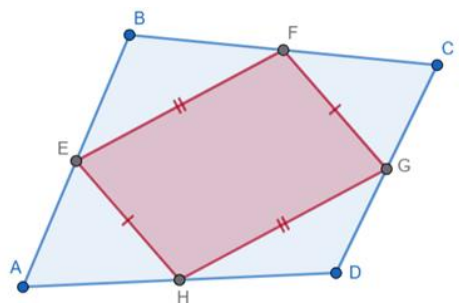
$$CDA \sim GDH$$

Luego, por ser semejantes, los ángulos homólogos son congruentes, por lo tanto:

$$\widehat{ACD} \cong \widehat{HGD}$$

$$\widehat{DAC} \cong \widehat{DHG}$$

Entonces, por ser ángulos correspondientes congruentes, se tiene

		que $\overline{AC} \parallel \overline{HG}$
Conclusión 1: (Conjetura de Varignon): <i>El cuadrilátero formado por los puntos medios de los lados de cualquier cuadrilátero ABCD es siempre un paralelogramo.</i>		Por transitividad se tiene: $\overline{EF} \parallel \overline{AC} \wedge \overline{AC} \parallel \overline{HG} \Rightarrow \overline{EF} \parallel$

CONSIGNA:

e. En GeoGebra, utilicen la herramienta “Área” () para medir el área del cuadrilátero original y del paralelogramo. ¿Qué relación hay entre las áreas? Pruébenlo geoméricamente.

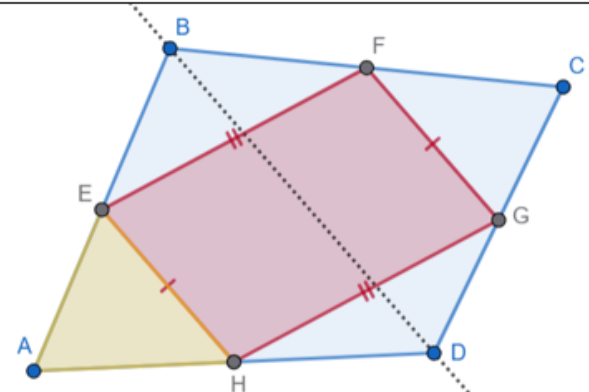
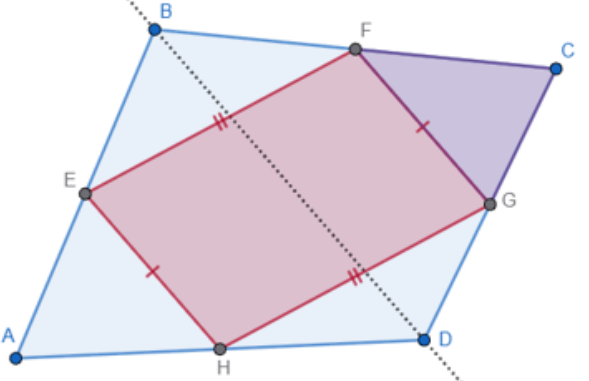


Recurso de áreas en GeoGebra: <https://www.geogebra.org/m/fb7qnrqb>



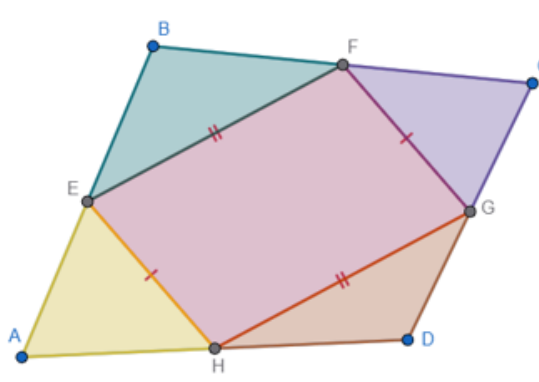
GESTIÓN DEL TRABAJO: deducción analítica del Área

Recordemos que si dos figuras son semejantes con razón de escala lineal k , la razón entre sus áreas es k^2 .

Referencia de construcción	Demostración
	Como $ABD \sim AEH$ y E es punto medio de $\overline{AB}$, la razón de semejanza es: $k = \frac{m(\overline{AE})}{m(\overline{AB})} = \frac{\frac{1}{2}m(\overline{AB})}{m(\overline{AB})} = \frac{1}{2}$ Por lo tanto: $area(AEH) = \frac{1}{4} area(ABD)$
	Análogamente, como $BCD \sim FCG$ y F es punto medio de $\overline{BC}$, la razón de semejanza es: $k = \frac{m(\overline{FC})}{m(\overline{BC})} = \frac{\frac{1}{2}m(\overline{BC})}{m(\overline{BC})} = \frac{1}{2}$ Por lo tanto: $area(FCG) = \frac{1}{4} area(BCD)$



	Luego, por suma de áreas, $area(ABCD) = area(ABD) + area(BCD)$ (1)
	Como $ABC \sim EBF$ y E es punto medio de $\overline{AB}$, la razón de semejanza es: $k = \frac{m(\overline{EB})}{m(\overline{AB})} = \frac{\frac{1}{2}m(\overline{AB})}{m(\overline{AB})} = \frac{1}{2}$ Por lo tanto: $area(EBF) = \frac{1}{4}area(ABC)$
	Análogamente, como $ACD \sim HGD$ y G es punto medio de $\overline{CD}$, la razón de semejanza es: $k = \frac{m(\overline{GD})}{m(\overline{CD})} = \frac{\frac{1}{2}m(\overline{CD})}{m(\overline{CD})} = \frac{1}{2}$ Por lo tanto: $area(HGD) = \frac{1}{4}area(ACD)$

	Luego, por suma de áreas, $area(ABCD) = area(ABC) + area(ACD)$ (2)
	Por suma de áreas, se tiene: $area(EFGH) = area(ABCD)$ $- area(AEH)$ $- area(FCG)$ $- area(EBF)$ $- area(HGD)$ Reemplazando, se tiene: $area(EFGH) = area(ABCD)$ $- \frac{1}{4} area(ABD)$ $- \frac{1}{4} area(BCD)$ $- \frac{1}{4} area(ABC)$ $- \frac{1}{4} area(ACD)$ Luego, por propiedad distributiva de la multiplicación respecto de la suma:
	$area(EFGH) = area(ABCD)$ $- \frac{1}{4} (area(ABD) + area(BCD) + area(ABC) + area(ACD))$ Además, por (1) y (2), se tiene: $area(EFGH) = area(ABCD)$ $- \frac{1}{4} (area(ABCD) + area(ABCD) + area(ABCD) + area(ABCD))$ $= area(ABCD) - \frac{1}{4} 4 area(ABCD)$ $= area(ABCD) - area(ABCD)$ $= 0$

Conclusión demostrada:

“El área del paralelogramo de Varignon interior es siempre exactamente igual a la mitad del área del cuadrilátero original ABCD, independientemente de su forma.”

MOMENTO 3 (75 min): “¿Y si empezamos por el final? Problemas inversos y protocolos de construcción”

OBJETIVOS:

- Identificar y fundamentar teóricamente las relaciones obligatorias de perpendicularidad y congruencia que deben cumplir las diagonales de ABCD a partir de las propiedades específicas asignadas a EFGH (ángulos rectos y congruencia de lados).
- Elaborar secuencias de pasos ordenadas y reproducibles que permitan reconstruir el cuadrilátero exterior a partir de los puntos medios, garantizando que la configuración soporte la función de arrastre sin deformar sus propiedades esenciales.
- Utilizar el entorno dinámico para poner a prueba las hipótesis previas, reconociendo a la construcción como un dispositivo cognitivo de control y validación de relaciones teóricas.

PROPÓSITO:

- Promover en los docentes el abordaje de problemas geométricos inversos como estrategia didáctica para superar el ensayo y error visual, propiciando que deduzcan qué condiciones necesarias y suficientes deben reunir las diagonales de un cuadrilátero exterior (ABCD) para que su paralelogramo inscrito (EFGH) resulte ser un rectángulo, un rombo o un cuadrado, y articulen dicho razonamiento con el diseño de protocolos de construcción dinámicos en GeoGebra que resistan la prueba del arrastre.

CONSIGNA:

“¿Y si empezamos por el final?”

A partir de un Paralelogramo de Varignon (EFGH), ¿cómo podrías construir el cuadrilátero ABCD que lo contiene a partir de que:

- EFGH sea un rectángulo?
- EFGH sea un rombo?
- EFGH sea un cuadrado?

Realizá alguna de las construcciones haciendo uso de GeoGebra:

- a) Argumentá qué conceptos, propiedades, teoremas, etc. tuviste en cuenta para la construcción.
- b) Proponé un protocolo de construcción lo más simplificado posible para que un colega (o estudiante) pueda reproducir la construcción.
- c) ¿Qué condiciones debe cumplir el cuadrilátero ABCD para que se cumpla la condición inicial?

Recuerda que la construcción debe ser válida para cualquier caso, es decir, debe soportar la función arrastre.



GESTIÓN DE TRABAJO: Protocolos y Estudio de Casos

Protocolo General de Cierre (Reconstrucción de ABCD a partir de EFGH)

1. Dado el paralelogramo interior EFGH ya construido según las condiciones deseadas.
2. Marcar un punto A libre exterior a EFGH.
3. Trazar la recta que pasa por A y E.
4. Trazar la circunferencia con centro en E y radio de longitud AE.
5. Marcar la intersección de la recta con la circunferencia opuesta a A; este punto es el vértice B (asegurando que E sea el punto medio de AB).
6. Repetir el procedimiento trazando la recta BF y la circunferencia con centro en F y radio BF para obtener C.
7. Repetir trazando la recta AH y la circunferencia con centro en H y radio AH para obtener D.

8. Trazar el segmento CD para cerrar el cuadrilátero exterior ABCD.

Tabla Comparativa de Casos Particulares

Caso Particular	Condición sobre EFGH	Condición requerida sobre las diagonales de ABCD	Protocolo en GeoGebra y Enlace
1. Rectángulo	Lados consecutivos perpendiculares (ángulos rectos).	Diagonales perpendiculares: $AC \perp BD$. <i>Justificación: cada lado de EFGH es paralelo a una diagonal; si los lados forman 90°, las diagonales deben ser perpendiculares.</i>	1. Trazar segmento EF. 2. Perpendiculares a EF por E y por F. 3. Paralela a EF que corte las rectas en G y H. 4. Reconstruir ABCD según el protocolo general. Enlace: https://www.geogebra.org/m/f46pdwrn
2. Rombo	Cuatro lados congruentes entre sí.	Diagonales congruentes: $\text{longitud}(AC) = \text{longitud}(BD)$. <i>Justificación: como cada lado mide la mitad de su diagonal paralela, para que los</i>	1. Trazar segmento EG (diagonal del rombo). 2. Trazar mediatriz del segmento EG (centro O). 3. Circunferencia de centro O y radio arbitrario. 4. Intersecciones determinan

Caso Particular	Condición sobre EFGH	Condición requerida sobre las diagonales de ABCD	Protocolo en GeoGebra y Enlace
		<i>lados sean iguales, las diagonales deben medir lo mismo.</i>	F y H. 5. Reconstruir ABCD. Enlace: https://www.geogebra.org/m/qdngcwha
3. Cuadrado	Lados congruentes y ángulos rectos simultáneamente .	Diagonales perpendiculares y congruentes: $AC \perp BD \wedge$ $\text{longitud}(AC) = \text{longitud}(BD).$	1. Trazar segmento EF. 2. Perpendiculares a EF por E y por F. 3. Circunferencias con centros en E y F de radio igual a $\text{longitud}(EF)$. 4. Intersecciones definen G y H. 5. Reconstruir ABCD. Enlace: https://www.geogebra.org/m/qjncmupj

MOMENTO 4: "Cierre y Puesta en Común"

PROPÓSITO:

- Institucionalizar los aprendizajes geométricos y didácticos construidos durante el trayecto, reflexionando sobre la evolución desde el dibujo empírico hacia la figura teórica, el valor epistémico de la demostración deductiva frente a la verificación digital, y la potencia de los problemas inversos para estructurar el pensamiento geométrico en la escuela secundaria[cite: 6, 8]. Asimismo, sistematizar las producciones colectivas mediante la entrega y socialización de los recursos en el entorno virtual jurisdiccional[cite: 4, 8].

OBJETIVOS:

- **Sistematizar rupturas epistemológicas:** Analizar colectivamente el pasaje del dibujo estático de lápiz y papel a la figura dinámica en GeoGebra gobernada por propiedades teóricas invariantes.
- **Revalorizar la demostración deductiva:** Reconocer las limitaciones de la constatación empírica en pantalla y fundamentar la necesidad de la argumentación analítica como fuente de certeza matemática.
- **Evaluar la potencia didáctica del diseño inverso:** Reflexionar sobre cómo las tareas de reconstrucción inversa permiten explicitar dependencias y relaciones de determinación entre elementos de una configuración.
- **Garantizar la transferencia y acreditación:** Compartir los enlaces dinámicos generados en GeoGebra dentro del Aula Virtual oficial para documentar y retroalimentar el trabajo realizado.



GESTIÓN DE TRABAJO: DISCUSIÓN DIDÁCTICA CENTRAL Y PUESTA EN COMÚN

Del dibujo a la figura teórica:

Eje de análisis: ¿Qué diferencia sustancial aporta GeoGebra frente al trazado tradicional con regla y compás?

Síntesis didáctica: Un trazo en hoja de papel es siempre un dibujo estático y un caso particular aislado. En cambio, al incorporar la función de arrastre en GeoGebra, la construcción se somete a una prueba dinámica que encarna la clase completa de figuras

que satisfacen las propiedades teóricas definidas. La figura deja de ser evaluada por "cómo se ve" y pasa a sostenerse por sus propiedades invariantes

El valor insustituible de la demostración formal:

Eje de análisis: ¿Alcanza con que la herramienta "Área" demuestre en pantalla que el área central es la mitad?

Síntesis didáctica: El software dinámico permite constatar empíricamente y conjeturar qué sucede (la superficie del paralelogramo interior es siempre un medio del total), pero la herramienta no explica por qué sucede necesariamente. La demostración analítica mediante semejanza de triángulos (razón lineal $k = 1/2$ y razón de área $k^2 = 1/4$) y descomposición aditiva es la que provee el sentido epistémico, la justificación universal y la certeza matemática.

Potencia didáctica de los problemas inversos:

Eje de análisis: ¿Qué aporta empezar la tarea desde el polígono final EFGH?

Síntesis didáctica: Trabajar partiendo de la figura final deseada obliga a los estudiantes a superar el ensayo y error perceptivo. Esta dinámica exige explicitar dependencias lógicas directas e indirectas: comprender qué elementos determinan a otros y cómo las relaciones de perpendicularidad y congruencia se transfieren recíprocamente entre el cuadrilátero original y su figura media.

Actividad de Cierre y transferencia al Aula Virtual

Como cierre de la jornada formativa, cada equipo docente debe compartir la producción desarrollada durante el Momento 3.

Consigna de entrega: Copiar el enlace público de la construcción realizada en GeoGebra (verificando que soporte la función de arrastre para el caso seleccionado: rectángulo, rombo o cuadrado) y adjuntar una breve síntesis del protocolo de construcción

Espacio de entrega: Subir el enlace al buzón de tareas correspondiente en el Aula Virtual oficial del Plan Provincial Mendoza Mejora Aprendiendo Matemática.