Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Procesos de razonamiento empleados por estudiantes de licenciatura durante la justificación de resultados geométricos básicos

*Laura Aguilar Castro
Fernando Barrera Mora
Aarón Reyes Rodríguez

Objetivos

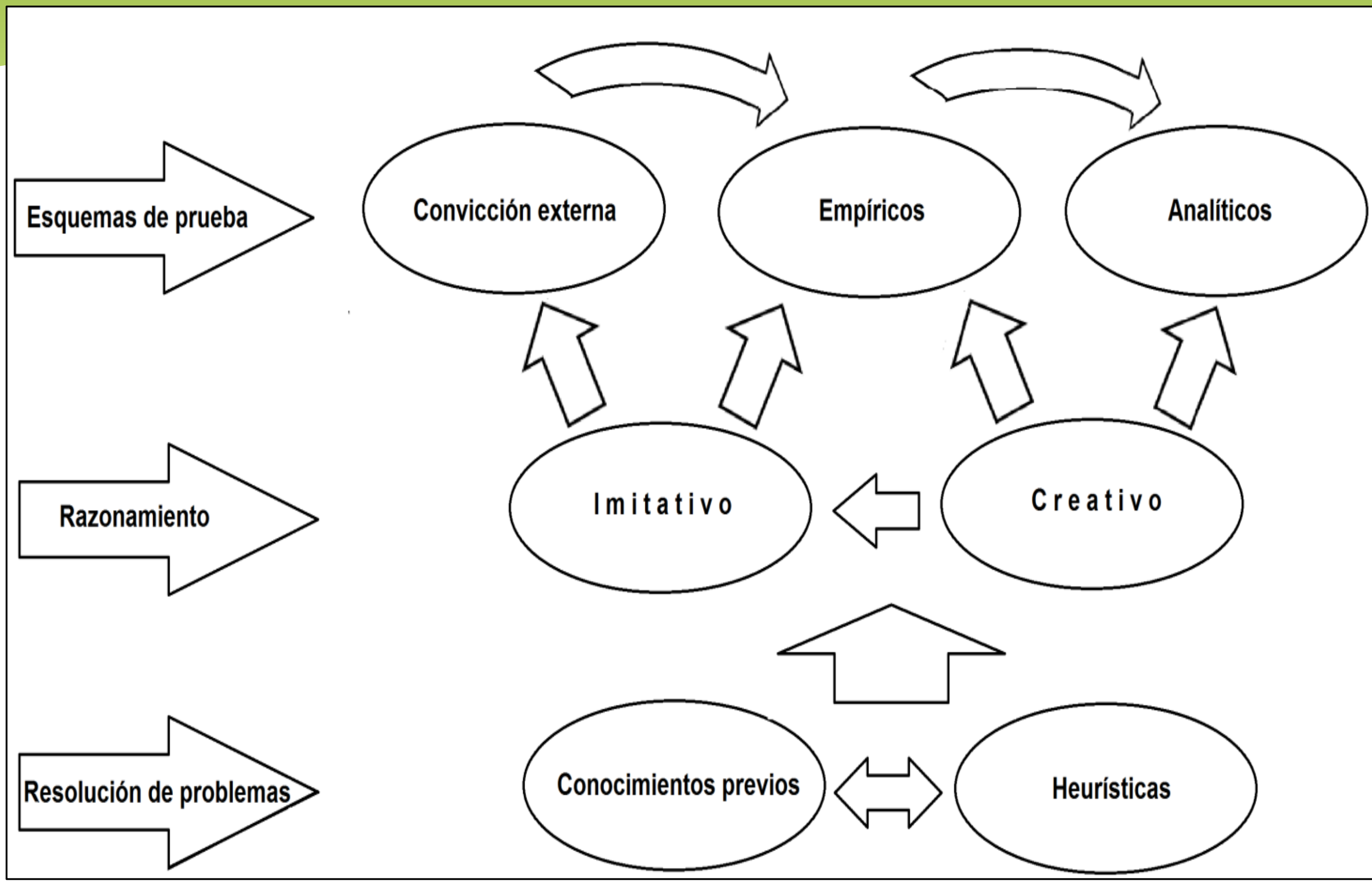
(1) Identificar y documentar algunas características del tipo de razonamiento que emplean estudiantes de licenciatura en la resolución de problemas de geometría.

(2) Analizar el tipo de argumentos y las heurísticas que emplean los estudiantes durante el proceso de justificación.

Metodología

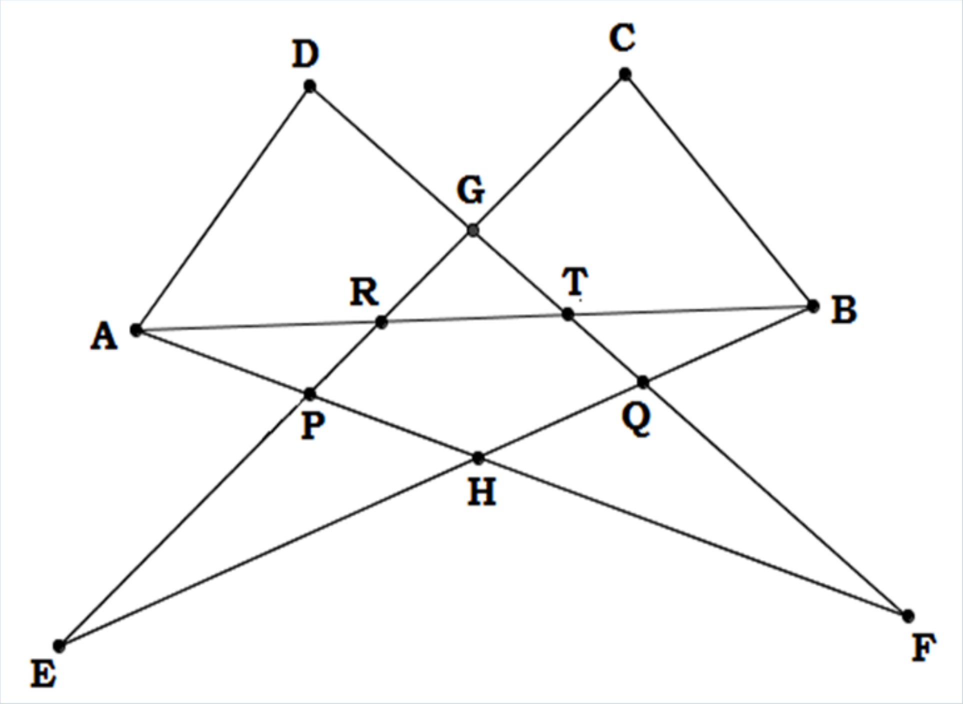
* Estudio de tipo cualitativo
* Registro de formas de razonamiento y argumentación mediante pruebas escritas, notas de campo, entrevistas grabadas en video que se transcribieron.
* Se aplicó a 15 estudiantes de una Licenciatura en Matemáticas (2 fases)
* Categorías de análisis: conocimientos previos, heurísticas, formas de razonamiento y argumentos empleados por los estudiantes.

MARCO CONCEPTUAL

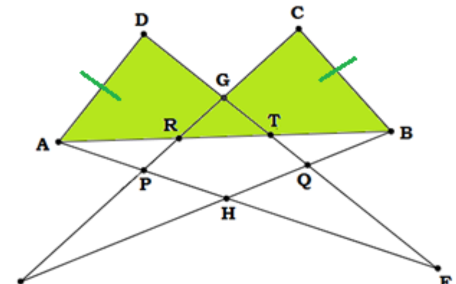


TAREA 9

En la siguiente figura, los ángulos $\angle D$ y $\angle C$ son ángulos rectos y $\triangle APR \cong \triangle BQT$. Demostrar que el $\triangle ADF \cong \triangle BCE$.

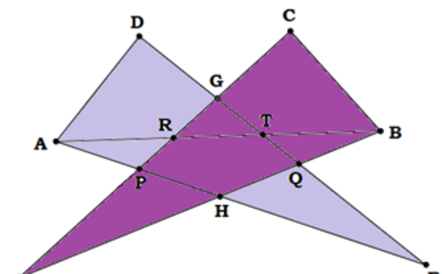


MOISE, pág. 194, ejercicio 8.

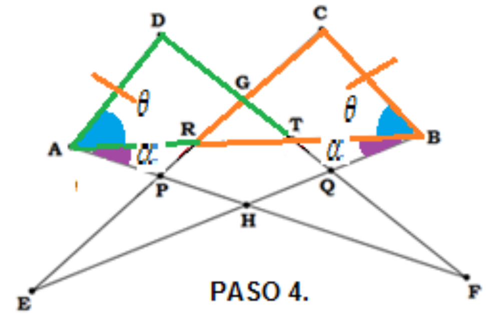
<table>
<tr><th>Estudiante 2</th><th>Estudiante 7</th><th>Estudiante 15</th></tr>
<tr>
<td>


PASO 4.

Emplea criterio de congruencia ALA y afirma AR=TB, comparten RT por lo tanto CB=AD

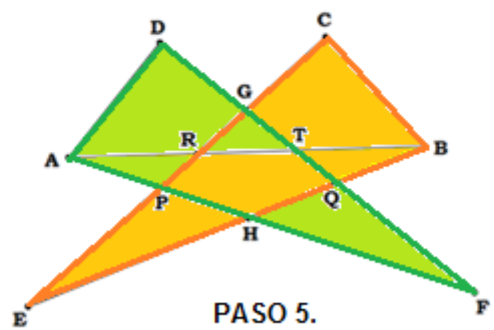


PASO 5.

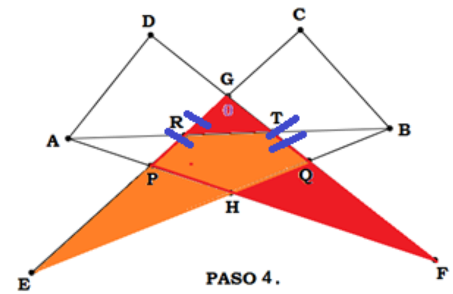
Afirma la congruencia de triángulos por criterio ALA
</td>
<td>


PASO 4.

Establece igualdad de ángulos y lados

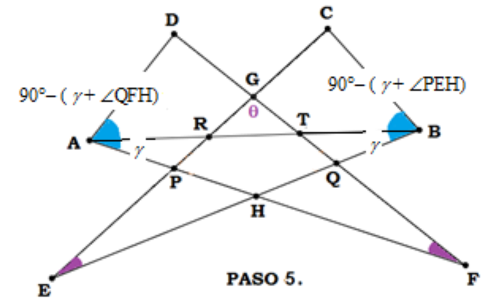


PASO 5.

Identifica triángulos congruentes
</td>
<td>


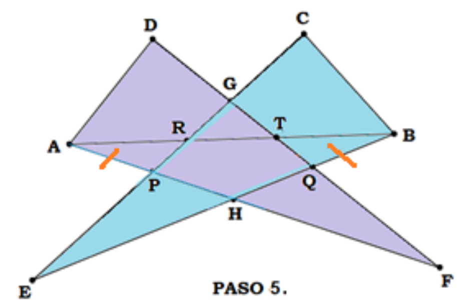
PASO 4.

Identifica congruencia de triángulos criterio ALA, GP = GQ



PASO 5.

Establece la igualdad de ángulos

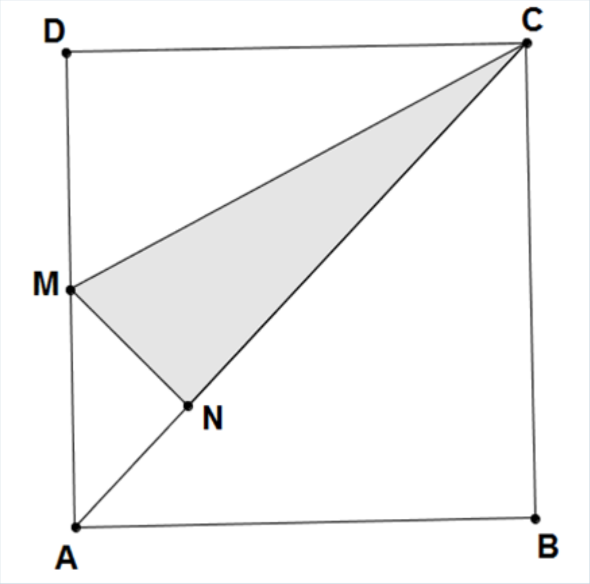


PASO 5.

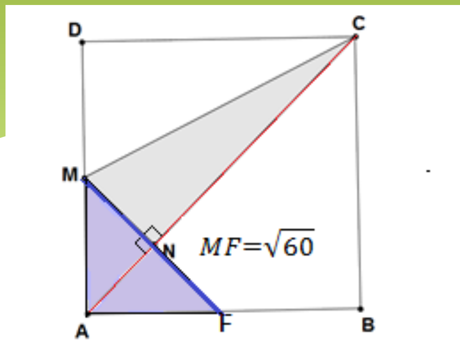
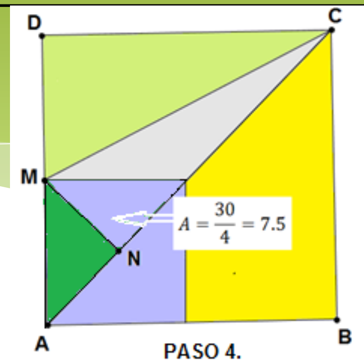
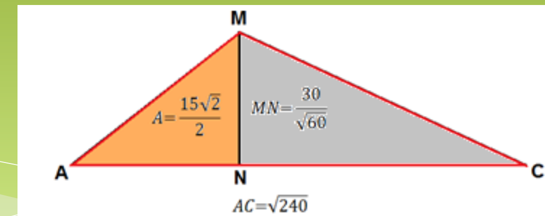
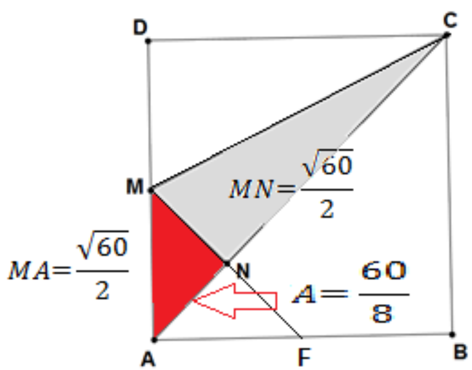
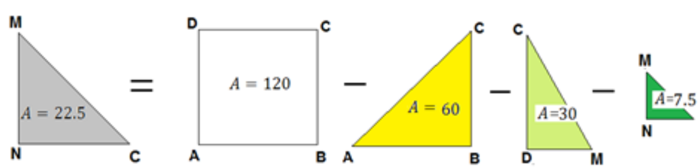
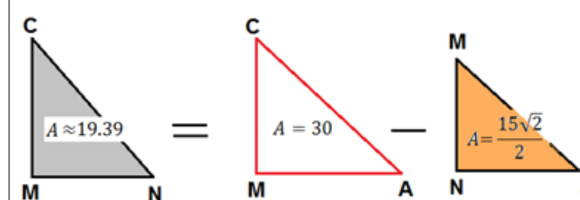
Establece igualdad AP=QB y crietrio de congruencia ALA
</td>
</tr>
</table>

TAREA 10

En la figura ABCD es un cuadrado, M es el punto medio de AD y MN es perpendicular a AC. Si el área del cuadrado es 120 cm^2. ¿Cuál es el área del triángulo sombreado?



27ª OMM 2013. Problema 22, pág. 3

Estudiante 2	Estudiante 6	Estudiante 15
 PASO 4. Identifica el triángulo rectángulo MAF y aplica Teorema de Pitágoras para encontrar MF	 PASO 4. Divide el área del cuadrado en 4 áreas (triángulos)	 PASO 4. Con el área del triángulo MAC y la base AC emplea la fórmula de área para obtener MN
 PASO 5. Con MA y MN obtiene el área del triángulo MAN	 PASO 5. Resta áreas obtenidas	 PASO 5. Obtiene el área del triángulo CMN restando áreas

Conclusiones

* Los estudiantes hacen uso, en gran medida de un razonamiento creativo. Una estrategia que emplearon los estudiantes y que no es muy común de observar, fue el principio de aditividad de áreas (Tarea 12). El tipo de argumentos empleados incluye argumentaciones de tipo empírico (esquemas de prueba perceptual) , esquemas de prueba analíticos (esquemas de prueba axiomático) y en algunos casos los esquemas de convicción externa. Las heurísticas más utilizadas son: trazos auxiliares, analogías y, el descomponer y componer el problema (sub-figuras).

Referencias

* Barrera-Mora, F. & Reyes-Rodríguez, A. (2013). Enhancing Mathematical Thinking and Reasoning Through the use of digital tools in problem solving. *Far East Journal of Mathematical Education*, 10 (2), 109-134.
* Harel, G. & Sowder, H. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. En E. Dubinsky, A. Schoenfeld & J. Kaput (Eds.), *Issues in mathematics education: Vol. 7. Research in collegiate mathematics education III* (pp. 234-282). Providence, RI: American Mathematical Society.
* Lithner, J. (2007). *A research framework for creative and imitative reasoning.* Department of Mathematics, Umeaa University, S90187 Umeaa, Sweden. Springer.
* Lithner, J. (2012). Learning mathematics by creative or imitative reasoning. Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. Seoul, Korea.
* Moise, E. E. & Downs, F. L. (1970). *Geometry*. (Trad. Mariano García). E.U.A: Addison-Wesley Iberoamericana.
* National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and Standars for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
* Polya, G. (1981). *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning, and Teaching Problem solving* (Combined Edition). New York: John Wiley & Sons.
* Rodríguez, G., Gil, J. & García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe
* Santos-Trigo, M. (1997). La transferencia del conocimiento y la formulación o rediseño de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 2(3), 11-30.
* Santos-Trigo, M. (2010). *La resolución de problemas matemáticos. Fundamentos cognitivos*. México: Trillas.
* Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando, Florida: Academic Press.
* SEP (1997). *Libro para el Maestro. Educación Secundaria. Matemáticas*. México.
* SMM (2013). *27a Olimpiada Mexicana de Matemáticas. Problemas introductorios*. México:
* Weber, K. (2005). Problem-solving, proving, and learning: The relationship between problem-solving processes and learning opportunities in the activity of proof construction. *Journal of Mathematical Behavior, 24*, 351-360.

Gracias por su atención

Lic. Laura Aguilar Castro
Docente frente a grupo
castrolulis@hotmail.com
Dr. Aarón Reyes Rodríguez
aaronr@uaeh.edu.mx
Catedrático, UAEH
Dr. Fernando Barrera Mora
fbarrera10147@gmail.com
Catedrático, UAEH