Una contribución didáctica con base en herramientas tecnológicas para superar algunos problemas de aprendizaje, en un curso de geometría de la Universidad del Norte

Carlos Wilson Lizarazo Gómez
Profesor Universidad del Norte
México
lizarazo@mail.cinvestav.mx

Resumen

El propósito de esta investigación es analizar las soluciones dadas por los alumnos a los problemas que plantea el autor en el texto guía, el análisis tiene como objetivo observar los recursos que utilizan los alumnos, ver si en realidad estos recursos son suficientes o requieren de otros medios que les permita analizar con más detalle la solución del problema. En este trabajo se presenta una contribución didáctica a los estudiantes del curso de Geometría del primer semestre de Ingeniería de la Universidad del Norte, que les permita usar sus recursos y utilizar herramientas tecnológicas como los *Softwares* de geometría dinámica, para resolver problemas con base en los siguientes tres niveles de aprendizaje propuestos por Pluvinage:

Nivel de entrada: Sirve como instrucciones básicas para que el estudiante entre a la actividad tanto en sus aspectos vinculados con el *Software* como en los aspectos matemáticos. Por ejemplo interacciona con el *Software* aplicando las herramientas del mismo, cuando traza un círculo y coloca un punto sobre un objeto.

Nivel de exploración: aquí el estudiante puede identificar relaciones entre objetos y explorar las retroalimentaciones del *Software*. Trabaja a este nivel, por ejemplo, cuando solicita a cabrí el lugar geométrico de un objeto que se mueve pero su trayectoria depende de otro.

Nivel de estudio matemático y prueba: en este último nivel el estudiante, a partir de la observación y la comparación puede formular conjeturas y validarlas matemáticamente.

Por ejemplo; en un primer ensayo cuando abordaron el problema de **la pista de carreras** (problema 12., P. 91) del texto guía, se pudo observar que el estudiante únicamente hace uso de papel y lápiz los cuales se limitan a recordar fórmulas para tratar de modelar el problema a una ecuación de primer o segundo grado y llegar a la respuesta lo más rápidamente posible. *Schoenfeld* (1987) afirma que: "una hipótesis básica consiste, en que a pesar de su complejidad, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar"

(p. 420). Si estas estructuras se refuerzan con otros recursos tales como un *software* ***de geometría dinámica***, puede llegar a ser herramienta interesante para los alumnos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Se ilustra el anterior planteamiento con el siguiente problema:

1. Planteamiento del problema

La figura 1, muestra una pista de carreras donde la parte interior consiste de un rectángulo que es dos veces más largo que el ancho y de dos semicírculos. La pista es de 7 metros de ancho y el tartán que se necesitó para recubrirla fue de 1354 metros cuadrados. Encuentra las medidas del radio interior de los semicírculos. Para facilitar las cuentas se toma la aproximación de $\pi = 22/7$

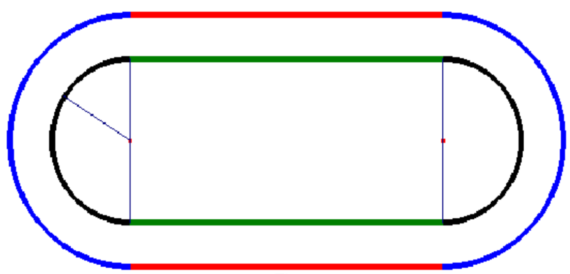

Figura 1.

2. Procedimiento algebraico

Como piden calcular el radio r, se tiene entonces que los lados del rectángulo son 2r y 4r. Por lo tanto el área de la pista cubierta por el tartán es:

$$4r(2r + 14) + \pi(r + 7)2 - (4r(2r) + \pi r2) = 1354$$

$$8r2 + 56r + \pi r2 + 14\pi r + 49\pi - 8r2 = 1354$$

$$56r + 14\pi r + 49\pi = 1354$$

$$se\, remplaza \pi por 22/7$$

$$56r + 14(22/7)r + 49(22/7) = 1354.\text{Así que:}$$

$$100r + 154 = 1354$$

$$100r - 154 = 1354 - 154$$

$$100r = 1200\text{dividiendo la ecuación entre}100$$

$$r = 12m$$

3. Procedimiento para construir la pista de carrera con ayuda de cabrí

En este procedimiento se pretende mostrar una forma de construir la pista de carreras el cual permite al estudiante ir analizando cada paso para llegar a una posible solución:

3.1 Trace un segmento de recta y sobre dicho segmento ubique un punto sobre objeto P.

3.2 Calcule la longitud del segmento desde el extremo A hasta el punto sobre objeto P.

3.3 Con transferencia de medidas traslade la longitud del segmento AP, y con centro en uno de los extremos trace una circunferencia, de tal manera que el radio de la circunferencia sea la longitud del segmento AP, podrás analizar que cuando mueve el punto P el radio varía.

3.4 Ahora trace una recta que pase por el centro de la circunferencia y con punto de intersección construya el ancho del rectángulo $2r$.

3.5 Para construir el largo del rectángulo trace dos circunferencias haciendo centros en cualquiera de los extremos, y para trazar el ancho encuentre los puntos de intersección de la perpendicular con la circunferencia.

3.6 Con un procedimiento análogo, se construye el otro extremo de la pista, trazando arcos y ocultando las circunferencias y las rectas perpendiculares entre otros elementos.

3.7 El ancho se traza con edición numérica y transferencias de medidas, es importante, trazar los círculos para encontrar los puntos de intersección donde se pueda ver la variedad del ancho de la pista, haciendo algunos procedimientos aritméticos sobre la diferencia de las áreas tanto de los círculos como de los rectángulos la pista queda funcionando perfectamente.

4. Construcción

Figura 2.

5. Funcionamiento del problema

Para conocer el ancho de la pista haga clic dos veces en A y podrás ver como varía el ancho de la pista para $N = 0, 0{,}1, 0{,}2, \ldots, nmetros$ De igual forma el área de la pista

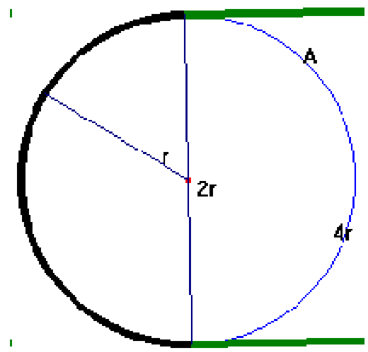

Figura 3.

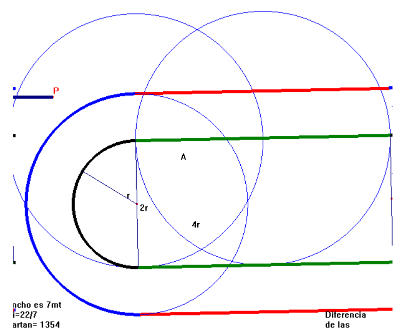

Figura 4.

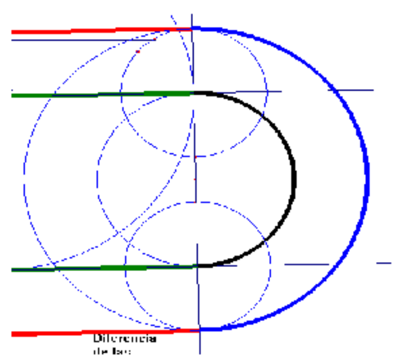

Figura 5.

varia moviendo el punto P, en función del radio, pues tanto el área de los rectángulos como de los dos semicírculos dependen de que tan grande o pequeño sea r. Según *Bosch*, el programa de matemáticas está orientado en la resolución de problemas. La habilidad de los estudiantes para razonar, resolver problemas y emplear las matemáticas para comunicar ideas sólo podrá ser desarrollada, si los estudiantes participan activa y frecuentemente en

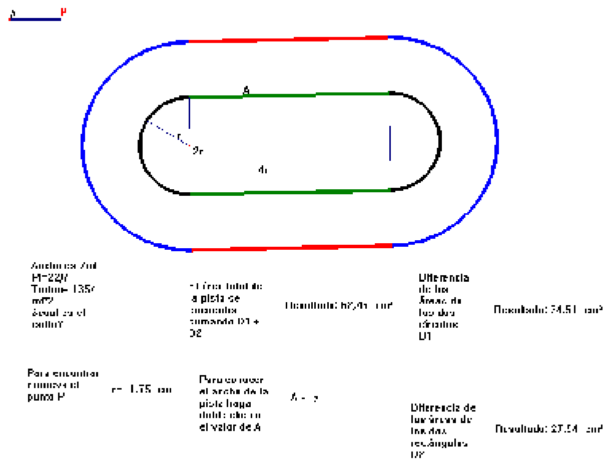

Figura 6.

estos procesos. Para *Pluvinage* (2003) es importante hablar de los niveles de aprendizaje a través de la computación sobre objetos matemáticos y conceptos.

6. Preguntas

¿Qué sucede en el problema si varía el ancho de 7 a 2.5 metros en la pista ¿se puede afirmar que el radio es 6 metros? Suponga que desconoces el ancho de la pista y está cubierta por 1354, 1300 y 1250 metros, si el radio es de 12 metros se puede esperar que estos valores no afecten el ancho de la pista? Explique grafica y analíticamente. Encuentre una ecuación general para un ancho cualquiera que resuelva cualquier área de una pista de carreras.

Conclusión

Asumir con responsabilidad el curso "La computadora en el aprendizaje de las matemáticas"es para los estudiantes una de las mejores experiencias en la etapa de su formación profesional. El enfoque dado por *Trouche* y *Pluvinage et al.* A cada actividad, resultó ser pieza fundamental para poder realizar esta estudio. El Trabajo en si se centra en los tres niveles de aprendizaje, el cual fue el objetivo principal del curso, es una investigación que permite, a manera de contribución dar algunas sugerencias a los maestros en el diseño de actividades.

Bibliografía

[1] BOSCH, C. *Matemáticas Básicas*. Limusa. 1999.

[2] SCHOENFELD, A. *Cognitive Science and Mathematics Education*. Lawrence Eribaum Associated. 1987.

[3] PLUVINAGE, F. *Computación, didáctica y enseñanza de las matemáticas*. 2003.

[4] BENJAMIN, S., BLOOM, J., THOMAS, H., GEORGE, F. *Evaluación del Aprendizaje*.

[5] DUVAL, R. *Semiosis y pensamiento humano*, Peter Lang - Universidad del Valle. 1999.

[6] SKINNER, B.F. et al. *Aprendizaje escolar y evaluación*, Barcelona: Paidos. 1984.

[7] DAVIS, P., HERSH, R. *The mathematical experience*. Borton: Hughton Milffin company. 1981.

[8] SANTOS, L. *La naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas*. Revista perspectiva p. 420, 421. 2002.

http://www.retena.es/personales/rprivas/Instalaciones/Capitulo8/Index.htm