

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS PROPIEDADES DE LOS ÁNGULOS EN ESCUELAS TELESECUNDARIAS MULTIGRADO

Víctor Manuel Ibarra Solís

Resumen

Motivado por la carencia de material apropiado para la enseñanza de matemáticas en escuelas Telesecundarias multigrado y preocupado por las dificultades que presentan los estudiantes en la adquisición del concepto de ángulo, surge la necesidad de diseñar una propuesta de enseñanza de las propiedades de los ángulos en esta modalidad, con base en la teoría cognitiva de Mitchelmore y White (2000), que considera la formación del ángulo a partir de las experiencias físicas que viven los estudiantes, se pretende plantear una serie de materiales concretos y el uso de Geogebra para la enseñanza significativa de las propiedades de los ángulos en Escuelas Telesecundarias Multigrado.

Palabras claves: **Ángulos, escuelas multigrado, materiales concretos, Geogebra, propuesta de enseñanza.**

Introducción

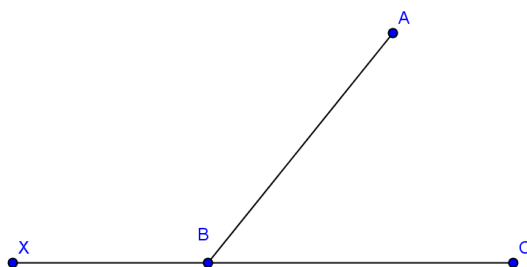
El presente documento muestra la inquietud por la enseñanza significativa de las propiedades de los ángulos en una Escuela Telesecundaria Multigrado. En Zacatecas las escuelas secundarias tienen diferentes modalidades: técnicas, generales y telesecundarias. En cuanto a las escuelas telesecundarias, existen diferentes clasificaciones. Según el número de alumnos inscritos en el programa, se dividen en organización completa (todos los profesores para todos los grados), bidocentes (escuelas con dos profesores para impartir todas las materias a los tres grados) y multigrado (un profesor para todas las materias y todos los grados).

En escuelas multigrado la complejidad aumenta porque tienen los mismos programas, mismos libros y los mismos tiempos para dedicar a la enseñanza en educación secundaria, una de las dificultades más grandes a las que se enfrenta un profesor de Telesecundaria en multigrado, es la ausencia de material apropiado para llevar a cabo la tarea de impartir la asignatura de matemáticas, entre otras, a los tres grados de Telesecundaria.

Entonces el profesor al impartir clases debe de atender a todos los alumnos de los diferentes grados, la complejidad aumenta cuando entramos a la asignatura de matemáticas, donde solo existe un libro para el alumno y uno para el maestro, por lo que en la mayoría de las escuelas, los maestros comienzan sus clases con una explicación del tema en general para luego ir profundizando con cada grado hasta llegar a lo particular de cada grado, por ejemplo, al explicar el tema de ángulos, el maestro comienza explicando qué es un ángulo para luego continuar con el tema en cada grado, con primer grado trabaja la clasificación de ángulos, con segundo trabaja ángulos comparativos y ángulos entre paralelas y en tercero trabaja las líneas notables de un triángulo. Algunos profesores de Telesecundarias Multigrado se reunieron y empezaron a crear material específico para las asignaturas de

español y matemáticas, a estos materiales le llamaron “catálogos”, los cuales son secuencias de actividades que permiten la reflexión sobre un tema concreto, la forma de aplicarlos es con tintes de asesorías personalizadas por parte del profesor o de alumnos que ya recibieron asesoría del “catalogo”, el sistema de catálogos es una estrategia excelente para atender a los alumnos de escuelas multigrado en Telesecundaria, sin embargo esto no está formalizado y es necesario dar a conocer a otras Telesecundarias Multigrado el beneficio que conlleva trabajar con catálogos.

El propósito es diseñar una propuesta de enseñanza enfocada a las propiedades de los ángulos, por las dificultades que tienen los estudiantes de Telesecundarias Multigrado en torno al ángulo como la dificultad para utilizar el transportador, la dificultad para definir la clasificación de los ángulos según su medida, las dificultades que surgen cuando se revisan las propiedades de los ángulos y por último la dificultad para el manejo del lenguaje matemático alrededor de los ángulos, por ejemplo algunos alumnos al intentar medir un ángulo ABC terminan midiendo el ángulo ABX.



En Telesecundaria el tema de ángulos se encuentra en el eje temático de forma, espacio y medida, y la mayoría de los temas necesitan del concepto de ángulo, por lo que es un contenido transversal, sin embargo este tema es visto en un segundo plano puesto que solo aparece de manera directa en segundo año en el tema de *“Identificación de relaciones entre los ángulos que se forman entre dos rectas paralelas cortadas por una transversal”* (SEP, 2011, p. 39), por lo que se pretende dar más importancia en la enseñanza de las propiedades de los ángulos a través del diseño de una propuesta de enseñanza con ayuda de un software de geometría dinámica y material concreto, para ello tomaremos en cuenta las investigaciones de algunos autores que se preocupan por la enseñanza del ángulo.

Los australianos Mitchelmore y White (2000) se han preocupado por la adquisición del concepto de ángulo, para ello descubrieron que el concepto es difícil de comprender y proponen que los niños reconocen similitudes progresivamente cada vez más profundas entre sus experiencias cotidianas y la noción formal de ángulo y los clasifican en primer lugar a situaciones específicas, luego en contextos más generales, y finalmente en dominios abstractos, dichos investigadores han indagado ampliamente acerca de la problemática en cuanto a la comprensión de los ángulos.

Por otro lado Casas y Luengo (2005) identificaron cuáles son los conceptos parciales a partir de los que se construye el concepto general de ángulo y cuáles son los más importantes dentro de la estructura cognitiva de los alumnos y nos mencionan que el estudiante necesita relacionar los ángulos con objetos de su vida cotidiana, tales como la esquina de una habitación, unas tijeras, las manecillas del reloj, entre otras y nos mencionan

que es necesario considerar estas situaciones cotidianas para mejorar el entendimiento del concepto de ángulos.

Algunas dificultades que exhiben los estudiantes son que no utilizan correctamente un transportador miden un ángulo, tal vez por la forma en que los transportadores están fabricados, pero la dificultad va más allá y tiene sus orígenes como lo menciona Lineberry (2010) que debido a las múltiples definiciones de ángulo se ha logrado que los estudiantes se confundan ante el concepto de ángulo.

Estos autores nos mencionan la problemática en torno a la comprensión del concepto, pero otros autores como Godino (2010) encontraron que la suma de ángulos se debería interpretar como una suma de amplitudes angulares, no como la suma de los números correspondientes a sus medidas tomando el grado como unidad de medida, por lo que existe la necesidad de investigar la comprensión de las propiedades de los ángulos.

No obstante Rotaèche (2008) nos presenta los elementos teóricos que fundamentan una secuencia didáctica orientada a la construcción de la noción de ángulo, particularmente sus significados como parte de vuelta y giro, y algunos resultados de la puesta en escena en un contexto escolarizado, pero está pensada para secundarias en general, sin embargo las escuelas Telesecundarias multigrado tienen diferentes situaciones de enseñanza como el contexto, en el que el profesor no solo imparte la asignatura de matemáticas, los libros de texto, los materiales, etcétera, por ello surge la necesidad de diseñar una propuesta para la enseñanza de ángulos en una escuela telesecundaria multigrado.

Consideramos que encontrar la forma de enseñar la aplicación de los ángulos en la geometría, podría ayudar a los estudiantes a la comprensión del tema de una forma significativa la cual podría hacerse visible por medio de las situaciones contextuales de los estudiantes relacionándolo con las propiedades de los ángulos y con apoyo en la teoría cognitiva de Mitchelmore y White (2000) que considera la formación del ángulo a partir de las experiencias físicas que viven los estudiantes, de aquí nace la pregunta: ¿Cómo utilizar los elementos cognitivos en una propuesta de enseñanza enfocada a las propiedades de los ángulos en escuelas multigrado de Telesecundaria? La cual se proyecta en diseñar una propuesta de enseñanza de las propiedades de los ángulos a partir de las experiencias físicas que viven los estudiantes en una Escuela Multigrado de Educación Telesecundaria.

Marco teórico

La teoría cognitiva de Mitchelmore y White (2000) considera la formación del ángulo a partir de las experiencias físicas que viven los estudiantes, es decir, parte de la génesis de las abstracciones necesarias para entender los significados asociados al concepto de ángulo. Además, interpretan e integran otras investigaciones a las etapas que proponen en su teoría. Esta teoría toma las nociones de clasificación, similitud, abstracción y concepto.

Se describen tres etapas de abstracción que representan una clasificación, progresivamente más refinada de la experiencia de los estudiantes. La primera etapa se denomina conceptos del ángulo situado y se limita a las situaciones físicas asociadas con el ángulo, de forma implícita. Los conceptos formados en esta etapa se generalizarán en el tiempo conforme se ponga atención en la situación física y las acciones ejecutadas y menos en las circunstancias sociales.

La segunda etapa se denomina conceptos contextuales del ángulo. En esta el alumno clasifica las situaciones físicas en contextos físicos, es decir, tiene cierto estado de reconocimiento de las similitudes que hay entre las situaciones diversas que ha enfrentado. Estos contextos físicos se forman sobre la base de configuraciones geométricas comunes y de acciones físicas similares.

La tercera etapa denominada conceptos abstractos del ángulo, se da el reconocimiento de las semejanzas que existen entre los contextos del ángulo. Esto constituye el principio del concepto matemático elemental de ángulo.

Las similitudes entre contextos no son del todo obvias, por lo que reconocerlas requiere regularmente de acciones físicas o mentales por parte del aprendiz, es un proceso constructivo que requiere de abstracción reflexiva.

Una clase de contextos físicos del ángulo que el alumno reconoce como similares recibe el nombre de dominio abstracto del ángulo. Cuando la similitud se abstrae para formar un concepto entonces se habla del concepto abstracto de ángulo. Dentro de estos conceptos Mitchelmore y White (2000) reconocen un concepto estándar que se relaciona con todos los contextos físicos del ángulo y es el más común entre las construcciones del estudiante: aquel de las dos líneas inclinadas que se encuentran en un punto.

Diseñar una propuesta de enseñanza de las propiedades de los ángulos a partir de las experiencias físicas que viven los estudiantes en una escuela multigrado de educación telesecundaria con base a las etapas de la Teoría Cognitiva en la que se vean reflejadas las experiencias de los alumnos en los conocimientos que se desean adquirir en torno a la comprensión del concepto del ángulo.

Aspectos metodológicos

Para cumplir con tal objetivo, se realizarán acciones donde se recabe información para obtener los elementos que deben de contener un catálogo pertinente para la enseñanza de los ángulos, así como un análisis de la literatura acerca de las dificultades que tienen los estudiantes alrededor del ángulo, para conjuntarlos y obtener una propuesta de enseñanza adecuada para Escuelas Telesecundarias Multigrado, por esto se proponen las siguientes actividades:

- Recopilar catálogos que utilizan algunos maestros en Multigrado para la enseñanza del ángulo o temas afines, con el fin de conocer los materiales de una manera profunda.
- Analizar esos catálogos desde la perspectiva de La Teoría Cognitiva de Mitchelmore y White (2000).
 - Grabaciones de video y de audio.
 - Entrevista a profesores de Multigrado.
 - Análisis de Estenografía.

Con el propósito de encontrar elementos para el diseño de la propuesta de enseñanza.

- Búsqueda, diseño o rediseño de materiales concretos o actividades en Geogebra para ajustarlos en la propuesta de enseñanza.

- Diseño de propuesta de enseñanza.
- Aplicación de la propuesta por profesores de Escuela Telesecundaria Multigrado
- Toma de datos.
 - Guía de observación
 - Grabación de video
 - Entrevista a Maestros
- Análisis de datos.
- Posible rediseño de propuesta de enseñanza.
- Reflexiones.
- Conclusiones.

Reflexiones

El diseño de materiales apropiados para la enseñanza en escuelas telesecundaria multigrado podría generar nuevas estrategias dentro de la modalidad además de facilitar la enseñanza al profesores y el aprendizaje a los alumnos, se pretende que sea el primer paso para considerar el diseño de material específico y formal dentro de escuelas multigrado y con ello mejorar la calidad de educación en el país.

Los estudiantes tienen dificultades en los ángulos, atender a ellas es una prioridad ya que el comprender el concepto de ángulo, podría facilitar la adquisición de temas o conceptos relacionados con el ángulo, entonces al diseñar la propuesta se espera comprender la forma en que un estudiante adquiere el concepto de ángulo.

Suponemos que al analizar las etapas de la teoría cognitiva en los contenidos a abordar en torno al concepto de ángulo en escuelas multigrado, se obtendría una secuencia de actividades relacionadas con las situaciones que el alumno vive cotidianamente con el concepto a comprender.

Algunas de las secuencias van relacionadas con familiarizar al alumno en las situaciones cotidianas con el concepto de ángulo, como relacionar las esquinas de una mesa con ángulos rectos, las tijeras con el movimiento entre ángulos agudos y ángulos obtusos pasando por el ángulo recto.

Después continuar con la secuencia en la que el alumno encuentre la similitud entre diferentes contextos, es decir, relaciona diferentes situaciones con un tipo de ángulo, como la esquina de una mesa, la esquina de una pared y los escalones tienen una similitud con el ángulo recto.

En la secuencia también se incluirán actividades en las cuales se consideren las similitudes del concepto de ángulo en diversas situaciones, de manera tal que en una rueda se encuentren diferentes ángulos o se relacione con un ángulo de 360° .

Esta secuencia busca el apoyo de la tecnología mediante el software “Geogebra” el cual nos permitirá diseñar actividades en las que las etapas puedan ser analizadas y comprendidas por los alumnos, de acuerdo con Casas y Luengo (2005) las actividades diseñadas en el

DGS estarán relacionadas con las situaciones cotidianas en las que el alumno interactúe con las manecillas de un reloj o la posición de los rayos en una rueda de bicicleta.

Referencias

- Casas, L. M., y Luengo, R. (2005). Conceptos nucleares en la construcción del concepto de ángulo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(2), 201-216.
- Godino, J. D., Gonzato, M., y Blanco, M. T. F. (2010). ¿ Cuánto suman los ángulos interiores de un triángulo? . Conocimientos puestos en juego en la realización de una tarea matemática. *Investigación en educación matemática XIV*, 341-352.
- Kothari (2004). *Research Methodology. Methods & Techniques*. Second Revised Edition. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers.
- Mitchelmore, M. C., y White, P. (2000). Development of angle concepts by progressive abstraction and generalisation. *Educational Studies in Mathematics*, 41(3), 209-238.
- Lineberry, C. (2010). *Using Dynamic Geometry Software to Develop Students' Conceptual Understanding of Angle*. (Thesis of Master of Science). Faculty of North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.
- Rotaeché, A. (2008). La construcción del concepto de ángulo en estudiantes de secundaria. Tesis de maestría no publicada. CICATA IPN, Legaria.
- SEP. (2011). *programas de estudio 2011*. Guía para el maestro. México.
- White, P., y Mitchelmore, M. (2001). Teaching for Abstraction: Angle as a case in point. In J. Bobis, B. Perry, y M. C. Mitchelmore (Eds.), *Numeracy and beyond* (Proceedings of the 24th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Sydney, pp. 531-538). Sydney: MERGA

Autor

Víctor Manuel Ibarra Solís; UAZ. México; vibarra_sol@hotmail.com