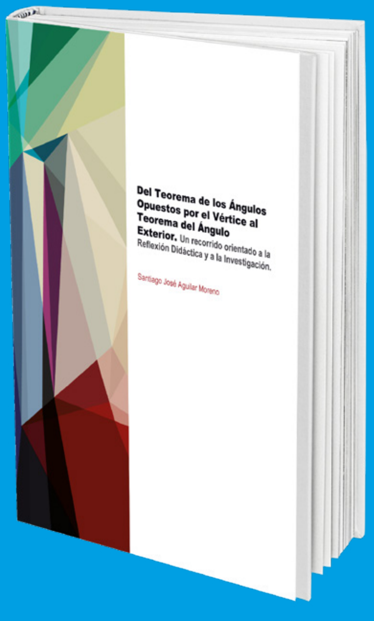
● Santiago José Aguilar Moreno

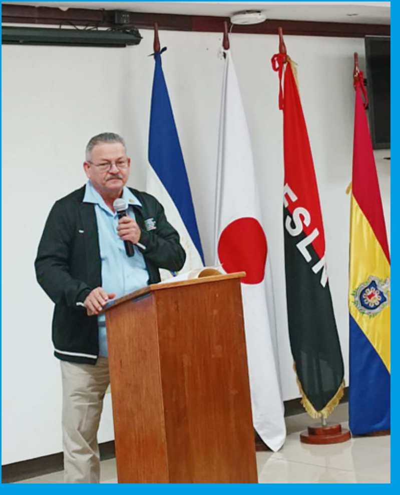
Del Teorema de los Ángulos Opuestos por el Vértice al Teorema del Ángulo Exterior. Un recorrido orientado a la Reflexión Didáctica y a la Investigación

Alejandro Enrique Genet Cruz
agenet@unan.edu.ni
https://orcid.org/0000-0001-8715-6021
Decano de la Facultad de Educación e Idiomas
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
(UNAN-Managua) Managua, Nicaragua



La obra *Del Teorema de los Ángulos Opuestos por el Vértice al Teorema del Ángulo Exterior. Un recorrido orientado a la Reflexión Didáctica y a la Investigación* es un producto que dejara el recordado maestro Santiago José Aguilar Moreno, docente de Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua). Un texto que, por su estructura y fondo completo, ha de servir de apoyo a los docentes de secundaria en Nicaragua.

En el texto, el maestro Santiago José Aguilar Moreno transita por diferentes temáticas que no necesariamente llevan un orden programático, secuencial o cronológico; más aún, algunos de los contenidos ya no aparecen en los programas vigentes y oficiales de la matemática educativa de educación básica y media en Nicaragua. No obstante, en el tránsito de tema a tema podemos encontrar que hay



una gama de situaciones didácticas que sirven de reforzamiento a los estudiantes en algunos contenidos de la malla curricular vigente.

En la Introducción el autor enuncia qué son ángulos opuestos por el vértice, y lo hace con un vocabulario sencillo, natural, con una mediación útil para su comprensión inmediata. Para ello, señala que es comprensible el aspecto que posee un ángulo, pero es necesario definir lo que es ángulo y cómo se mide, define ángulo y deja en suspenso para un momento más oportuno los elementos que utiliza para definir ángulo.

Capítulo 1: Conjuntos

Aborda el Capítulo 1. Conjuntos de una forma inductiva, con ejemplos sencillos pero contundentes, lo que permite una comprensión inmediata del concepto conjunto. Con abundantes ejemplos nos introduce al concepto Conjunto, pero también nos aporta contraejemplos para así poder contrastar entre lo que es y lo que no es conjunto, o si un objeto es un elemento de un conjunto o no lo es.

Además, nos adentra en los inicios de la notación simbólica en cuanto si un elemento pertenece o no a un conjunto.

Ante la infinidad de conjuntos existentes y la cantidad de elementos de un conjunto determinado, hay situaciones en las que es imposible nombrarlos a todos y entonces surgen diferentes formas de escribir a los conjuntos y a sus elementos, lo cual explica magistralmente con abundancia de ejemplos y contraejemplos apropiados.

Los temas subsiguientes discurren con abundancia de ejemplos y combinando mediaciones didácticas con definiciones formales, lo que equivale a plantear deductiva e inductivamente definiciones formales explicadas con palabras comprensibles y ejemplos del medio.

Es importante señalar que, a la par de que va desarrollando contenidos del capítulo, también aborda algunos elementos históricos, como la autoría de algunos conceptos conjuntistas, sus operaciones y propiedades.

En la actualidad el tema de conjuntos o teoría de conjuntos se aborda en la primera unidad de décimo grado, de acuerdo con los textos oficiales vigentes, por lo que este texto es un soporte didáctico excelente para el aprendizaje estudiantil secundario.

Capitulo 2: Suposiciones iniciales

El Capítulo 2. Suposiciones iniciales empieza axiomáticamente; la geometría en su historia comenzó así. A nivel metodológico conviene porque los elementos geométricos punto, recta y plano son objetos ideales que tienen representación abstracta, pero no real. Por ejemplo: punto es un objeto sin dimensión, entonces ¿cómo lo visualizamos objetivamente? Como dice en el texto, si tocamos un papel con la punta del lápiz, observaremos un sitio que a simple vista tiene dimensión, pero le llamamos punto; si afinamos el lápiz con el tajador y con la punta tocamos el papel, aparece un sitio más pequeño, pero le llamamos punto. Si ese punto idealmente lo vamos haciendo cada vez más chico, seguiremos diciendo que es un punto. Eso sucede porque un punto no tiene dimensión y lo que vemos es una representación ideal de lo que significa "punto".

De igual forma, transita por rectas, planos, semi rectas, semiplanos, etc., a base de axiomas para, posteriormente, formalizar los conceptos geométricos con mayor rigor.

Tanto los contenidos del capítulo 2 como del capítulo 3 son parte de las mallas de 7°, 8° y 9° grados actuales; además, los enfoques didácticos son muy parecidos a la de los textos oficiales actuales, por lo que este libro es un buen respaldo a los aprendizajes estudiantiles en el nivel medio.

Capítulo 3: Ángulo

El capítulo 3 inicia con el concepto de rayo. Las explicaciones son sencillas y entendibles en los diferentes niveles, debido al lenguaje utilizado por el autor. Utiliza el concepto de rayo para definir ángulo y ángulos opuestos por el vértice, adentrándose un poco en el título de la obra. La introducción en este capítulo de la métrica en ángulos permite explicar uno de los conceptos más importantes de la geometría, como es congruencia y, particularmente, congruencia de ángulos.

Capítulo 4: Proposiciones y conjuntos en la Matemática

Volvemos al tema de Conjuntos, pero esta vez fortalecido por el tema Lógica en el capítulo 4. En el texto el autor combina magistralmente las operaciones y relaciones entre conjuntos, haciendo uso de las proposiciones, operaciones y relaciones entre proposiciones, y entonces resultan nuevas definiciones de Unión e Intersección de Conjuntos, más formales y con una cantidad adecuada de ejemplos y actividades (ejercicios).

Capítulo 5: Recta Secante

En el capítulo 5 volvemos a geometría para abordar el tema de Recta Secante. En este tema pasamos nuevamente por ángulos opuestos por el vértice, que se vuelve recurrente hasta desembocar en el Teorema del Ángulo Externo al final del capítulo.

En la recta secante encontramos un estudio más profundo de los ángulos, por ejemplo: ángulos internos, ángulos externos, ángulos alternos internos, ángulos alternos externos, ángulos correspondientes, así como colaterales externos y colaterales internos, todos estos conceptos explicados, ejemplificados y ejercitados. Sus definiciones son enunciados simples sobre la base visual de una figura apropiada.

Es importante destacar que, de manera muy sutil, vamos encontrando en el texto métodos de "atacar" diferentes formas de demostración. Las demostraciones de proposiciones (teoremas, lemas, corolarios), sea de la dimensión que sea, es la revelación y confirmación de la verdad matemática, que encierra cada proposición.

Capítulo 6: Ángulos exteriores y ángulos remotos

El capítulo 6 inicia con una metodología formal y, en la medida que se va adentrando en el capítulo, el autor empieza a combinar lo formal con lo no formal. Explica, razona, define, demuestra, fundamenta los saberes y procesos. El autor nos lleva de razonamiento en razonamiento a través de una serie de consecuencias deductivas. La relación de dependencia de ciertas afirmaciones de otras conocidas previamente y que estas últimas se desprenden de otras anteriores, nos lleva a pensar que no podemos mirar atrás todo el tiempo, por lo que es necesario partir de afirmaciones reconocidas sin ninguna duda, a las que llamamos axiomas; luego de estos axiomas surgen proposiciones, llamados teoremas que deben ser sometidas a demostración.

Desde el punto de vista del autor, no es adecuado presentar una Matemática axiomatizada en Educación Media, pero el docente debe comprender que ese es y ha sido el desarrollo histórico de la Matemática en la construcción del saber matemático a lo largo de su existencia.

Es importante seguir las recomendaciones de combinar alguna teoría con trabajo práctico en cuestiones de la vida real; al fin y al cabo, es difícil comprender la consistencia de un objeto si no sabemos para qué sirve y en qué se puede usar.

Las recomendaciones didácticas que prescribe el autor sobre los niveles de complejidad de las definiciones, proposiciones, etc., son de mucha importancia para el logro de los aprendizajes estudiantiles; ni muy evidentes, ni muy exigentes, graduando a cada paso la complejidad entre uno y otro extremo.

Finaliza el autor este capítulo con una ficción narrativa que trae como corolario la importancia de aprender la Geometría; equivocarse en dibujar un hexágono en vez de un pentágono le costó a Henry que el diablo se lo comiera. Dramático, ¿no?

Capítulo 7: Anotaciones finales que invitan a la reflexión e investigación

El último capítulo del libro es un misceláneo de saberes y pensamientos, reflexiones que son una suerte de aristas para continuar estudios en diferentes disciplinas de la Matemática.

Al estudiar la Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Matemática, en el transcurrir de cada disciplina nos fue quedando el sabor de que "aquí no termina el Cálculo", esta es solo una porción del Álgebra; "cuánto nos quedará por estudiar de la Teoría de Conjuntos?"; "esto es todo el Análisis Matemático?"; "deben haber más pruebas estadísticas para explorar tendencias, criterios, opiniones y ser más contundentes en las conclusiones" o, finalmente, "debe haber un universo de estrategias didácticas para aprender toda la Matemática del mundo a través de los siglos".

Efectivamente, no existe, ni existirá un diseño curricular que contenga toda la Matemática existente, por tanto ¿qué nos mueve al transitar de una disciplina a otra, a la creación de nuevas disciplinas, a la creación de nuevas aplicaciones matemáticas? Sencillamente, de forma natural la investigación matemática produce nuevos conocimientos, nuevas aplicaciones, entre ellas las aplicaciones a la educación en sus diferentes niveles, para el logro de aprendizajes significativos en la escuela.

Recordemos que, en dependencia del nivel educativo se desarrollan estrategias didácticas apropiadas, según los saberes científicos, y ello es un inmenso mar de oportunidades para mejorar calidad educativa en toda su extensión.

En fin, esta obra se convierte en una herramienta didáctica y complementaria para el quehacer investigativo y de reformulación de nuevas propuestas de los docentes de secundaria en Nicaragua. El mismo podría dar luces para que, con un lenguaje científico, pero más apropiado, sea llevado a los estudiantes, para relacionar la geometría en el contexto en que estos corresponden su aprendizaje con su práctica, y con ello resolver problemas de la vida real.

Concluyo el comentario de esta obra con esa afirmación de nuestro amigo y maestro Santiago Aguilar Moreno: "La verdad matemática no es absoluta" y, precisamente, es una gran verdad. Cuando estábamos en educación primaria, recuerdo que decíamos "el orden de los factores no altera el producto; en mi razonamiento esta fue una verdad absoluta hasta que aprendí un poco de producto de matrices, en la que "esta verdad no siempre es verdad".