



ISSN: 1989-4155

LA PLURIDISCIPLINARIEDAD EN LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL PROGRAMA MANOS A LA SIEMBRA¹

Sara Trina Medina Camargo.

Licenciada en educación, mención matemática.
Universidad Nacional Experimental de los Llanos
Occidentales Ezequiel Zamora Email:
sara.t.medina.c@gmail.com

Resumen. El objetivo del trabajo es proponer la pluridisciplinariedad en la enseñanza de medición del área y volumen en cuerpos geométricos a través del Programa Manos a la Siembra a los docentes de educación media venezolana. El trabajo plantea una forma de enseñar la matemática desde el cruce disciplinario en ambientes naturales y/o situados, aspecto que se corresponde con los planteamientos epistemológicos ministeriales. La población docente fue de 92 y la muestra 11. Las variables fueron la pluridisciplinariedad en la enseñanza y la medición de área y volumen. Es un estudio cuantitativo, descriptivo, modalidad proyecto factible, documental y de campo cuya técnica de investigación fue la encuesta y el instrumento aplicado el cuestionario escala Likert con una confiabilidad de 0,957. La conclusión es que los docentes no aplican la pluridisciplinariedad en la enseñanza de la matemática al abordar los contenidos de geometría. En consecuencia se proponen estrategias pluridisciplinarias para la enseñanza de medición del área y volumen. La propuesta comprende el trabajo en campo donde se recogen datos en ambientes naturales y/o situados y el trabajo en el aula y en el hogar, apoyado por la teoría de las inteligencias múltiples y *Softwares* de geometría como *Cabri* y el *Geometri*.

Descriptor: pluridisciplinariedad - estrategias didácticas - cuerpos geométricos.

PLURIDISCIPLINARITY GEOMETRY THROUGH THE HANDS PLANTING PROGRAM

Summary. The aim of the paper is to propose a multidisciplinary approach in teaching area and volume measurement in geometrical bodies through Hands Planting Program to Venezuelan middle school teachers. The paper proposes a way of teaching mathematics from the disciplinary crossroads in natural environments and / or located, something that corresponds to the ministerial epistemological approaches. The teacher population was 92 and the sample 11. The variables were pluridisciplinarity teaching and measurement of area and volume. It is a quantitative study, descriptive method feasible project,

¹ Trabajo de Grado para optar la autora al título de licenciada en Educación, mención Matemática.

whose documentary and field research technique was the survey and the instrument applied Likert scale questionnaire with a reliability of 0.957. The conclusion is that teachers do not apply a multidisciplinary approach in teaching mathematics to address the contents of geometry. Consequently pluridisciplinarity teaching of area and volume measurement strategies are proposed. The proposal includes field work where data are collected in natural environments and / or located and work in the classroom and at home, supported by the theory of multiple intelligences and Softwares like Cabri Geometry and Geometry.

Descriptors: multidisciplinary - educational strategies - geometric bodies.

1. Introducción. Las grandes civilizaciones de la humanidad a lo largo de la historia han aplicado los conocimientos matemáticos en sus monumentales obras de ingeniería que son muestra de su poderío y persisten hasta los días actuales. Los egipcios se destacaron en la construcción de pirámides y templos, los chinos con su muralla, los árabes con sus mezquitas, los romanos con sus acueductos y templos, el coliseo y los circos, los griegos con sus templos, los mayas y aztecas con las pirámides y templos, los incas con sus fortalezas para proteger el imperio. En más cercanos las tribus mesoamericanas y caribeñas de los indígenas con sus cerámicas decoradas con motivos geométricos; solo por mencionar algunas.

En todas las construcciones mencionadas los cálculos geométricos han sido aplicados al mínimo de precisión e incluso con alineación de rocas para formar centros de observación astronómica como los monumentos megalíticos de Stonenhenge en Inglaterra, contruidos hace cuarenta y un siglos. De estos hombres del pasado hay uno que sobresale en sus cálculos y es el sabio Eratóstenes, con sus mediciones de la Tierra, él estimó en 40.000 Km la circunferencia de la Tierra, determinó la distancia entre el Sol y la Luna, así como la inclinación de la elíptica de la Tierra, medidas que hoy con los más avanzados instrumentos que dispone el hombre han sido confirmadas con margen de error despreciable; entendiendo que Eratóstenes no dispuso de la tecnología que hoy existen, solo sus conocimientos de geometría. He ahí que la geometría ha estado desde siempre ligada a la vida

del hombre. Sin embargo, hoy día a pesar que existen medios tecnológicos avanzados el hombre pareciera ser que no es tan cuidadoso y apasionado en la aplicación de la geometría. Es así como, en el caso de la educación media venezolana los estudiantes tienen problemas con el estudio de contenidos geométricos y los profesores carecen de estrategias que les permitan el desarrollo de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos a través del Programa Manos a la Siembra.

Precisamente, partiendo de este aspecto planteado es que este trabajo ofrece una reflexión epistemológica acerca de la pluridisciplinariedad en la enseñanza de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos a través del Programa Manos a la Siembra. En la realidad educativa se manifiestan entre la exigencia planteada al proceso de aprendizaje de una ciencia escolar como la matemática, centrada en el estudiante y la naturaleza de las teorías implícitas para enfrentar nuevos aprendizajes en escenarios de aprendizaje cambiantes y/o situados.

La enseñanza de esta ciencia escolar en educación media representa un reto insoslayable en los docentes, que obliga a redefinir el papel docente de acuerdo con los tiempos que corren por cuanto se vive una era del conocimiento y de la información que exige giros pedagógicos en las aulas, y el docente lejos de tener conocimientos de vanguardia y permanecer tranquilo debe percatarse de formarse permanentemente o reciclarse intelectualmente para estar al tanto de lo que los y las estudiantes manifiestan en las aulas de clase.

Esta situación no puede ser otra que hacer una reconstrucción del objeto específico de aprendizaje en un contexto cambiante natural y/o situado. Lo expuesto llevar a mantener un vínculo de la escuela con lo social, una articulación escolar extraescolar del objeto de aprendizaje y del potencial de aprendizaje de los estudiantes como una estrategia de transposición didáctica que sería necesario hacer previamente con el fin de ampliar y

enriquecer el saber pedagógico. De modo que el docente con un pensamiento ecologizado e inteligencia naturalista (Howard Garnerd) contribuirá a la formación del estudiante desde la pluridisciplinariedad. Cabe destacar que en esta investigación se es consecuente con el enfoque cuantitativo en su modalidad documental, de campo y descriptivo.

En correspondencia con las ideas anteriores es que el objeto de estudio del presente trabajo son los docentes de matemática de la Escuela Técnica Agropecuaria Nacional Euclides Moro por cuanto sus enseñanzas se realizan en el aula de clase sin recurrir a espacios abiertos como los patios productivos, los jardines del plantel, las vaqueras, los criaderos de aves, las lagunas de piscicultura, los corrales de ovinos, cerdos, los canteros de cría de lombrices rojas californiana (*Eisenia foetida*), entre otros espacios. Todos estos escenarios naturales y/o situados son favorables para la enseñanza de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos a través del Programa Manos a la Siembra, de una forma pluridisciplinaria.

Sin embargo, muchas veces el orgullo puede más que la razón. De allí que, el problema no es el concepto, la verdadera cuestión a plantear desde lo epistemológico es ¿Cómo realizar ese abordaje pluridisciplinario en temas como la medición del área y volumen en ambientes naturales y/o situados de aprendizaje (la naturaleza) partiendo del Programa Oficial Manos a la Siembra, del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPPE)? Hecho nada fácil si se tiene en cuenta que la matemática es una ciencia exacta que maneja un lenguaje formal propio, con una simbología y significado particular. Como expresó el sabio matemático Galileo en su obra *Saggiatore* en 1623, “La naturaleza está escrita en un lenguaje matemático”. He ahí el verdadero reto, como señala Escalona (2013:70), “descifrar ese mundo casi enigmático para el estudiante y muchas veces para el docente”, hacerlo de una forma más real y en los contextos naturales de la institución.

En consecuencia, en este plantel en lo relativo al cálculo de medición del área y volumen en cuerpos geométricos resulta ser algo difícil de erradicar en un futuro próximo por parte de los estudiantes y los docentes especialistas de matemática o quienes imparten esta disciplina. En este sentido, bien acertadas son las palabras de Albarrán (2006:3) cuando señala que “Preocupa el hecho de que los alumnos son promovidos de un nivel a otro y no posean los conocimientos básicos necesarios que le permitan enfrentar con éxito los contenidos curriculares que debe abordar”. Es decir, existen deficiencias conceptuales, de dominio numérico y geométrico que se traducirán en problemas cada vez más complejos.

Por las razones expresadas la escasa utilización de estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje del contenido de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos, genera poco interés por estudiarlo, rechazo y apatía, trayendo como consecuencia el bajo rendimiento educativo de los estudiantes en matemática. Sin embargo, para este problema, la geometría es un puente articulador como lo establece también Albarrán (2006), por consentir “Ver, imaginar, en una palabra visualizar” (p.4). Es así como la geometría permite el desarrollo de habilidades y el logro de competencias.

Pero, solo en la medida que el estudiante encuentre la importancia de la matemática en su vida, despertará en él, un interés por esta ciencia del conocimiento, para aprender no solo geometría, sino algebra, aritmética, trigonometría, física, química, entre otras. Es por ello que es necesario contribuir al mejoramiento en la calidad de la enseñanza y aprendizaje de la matemática en especial la medición del área y volumen en cuerpos geométricos, en busca de un desarrollo pedagógico verdaderamente significativo en los docentes y transmitir al estudiante el deseo de favorecer el mejoramiento de la educación para solucionar las dificultades en la enseñanza de la matemática.

En correspondencia con los planteamientos anteriores, se precisa el **problema científico** siguiente: En consecuencia, el problema científico es, ¿la enseñanza de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos, se realiza pluridisciplinariamente a través del Programa Manos a la Siembra?

Por tal razón esta investigación tiene como **objeto de estudio**: la medición del área y volumen en cuerpos geométricos, y su **campo de investigación**: la enseñanza de la matemática. Así mismo, el **objetivo** de este trabajo consiste en: Proponer la pluridisciplinariedad en la enseñanza de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos a través del Programa Manos a la Siembra a los docentes de educación media venezolana.

2. Desarrollo. La revisión de la literatura ha permitido encontrar investigaciones como las de Pérez y Guillén (2009) quienes obtuvieron información sobre la situación actual de la enseñanza de la geometría en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) a partir de lo que expresan algunos profesores de la *Comunitat Valenciana*. En el mismo orden de ideas, Arenas (2012) diseñaron e implementaron una estrategia didáctica en los estudiantes del sexto grado aplicado en la enseñanza de la geometría en la temática de área y perímetro en figuras planas, con el uso de herramientas TIC (*moodle*) y material concreto *tangram*.

Villarroel y Sgreccia (2011), identificaron y caracterizaron los materiales didácticos concretos que pueden utilizarse en la enseñanza de los contenidos geométricos en primer año de la Educación Secundaria. Parrillo (2012), determinaron el nivel de formación didáctica para el abordaje de la geometría en los docentes de la II Etapa de Educación Básica, Escuela “24 de Junio”, municipio Barinas, Venezuela. Finalmente, Escalona (2012a) desarrollo un modelo teórico escolar sustentado desde el punto de vista epistemológico y metodológico sobre la problematización de las comunidades de aprendizaje para la formación y desarrollo del socio de aprendizaje desde la

concepción científica de la complejidad en la educación media venezolana para la enseñanza de las ciencias escolares.

Del mismo modo, el presente trabajo ha permitido encontrar en cuanto a las *estrategias* que el docente debe elegir cuidadosamente los métodos, técnicas e instrumentos, por medio de los cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza, y donde se observará el avance de los estudiantes. Además, debe centrar su atención en las necesidades e intereses de los educados, para así poder utilizarlo a su favor y facilitar las experiencias del aprendizaje mediante estrategias que lo estimulen y motiven.

Así mismo, se constata que en el proceso de enseñanza la *pluridisciplinariedad*, permite lograr la abstracción del razonamiento lógico-matemático del discente (posición que comparte un 63,66% de la muestra, pero que no necesariamente aplican en el aula) puesto que así se puede observar y comprender un problema presente en la vida cotidiana, desde diferentes puntos de vista.

En relación con *el desarrollo de habilidades en la enseñanza*, a manipulación de instrumentos para realizar las mediciones de las dimensiones de los cuerpos geométricos, implica procesos constructivos de significados, de manera que lo pluridisciplinario es crucial y más cuando transversalmente el Programa Manos a la Siembra constituye el tronco común del currículo en el sistema educativo bolivariano posición que solo es asumida por un 9,09% de la muestra objeto de estudio.

Los espacios naturales son importantes para la enseñanza de la medición de área y volumen en cuerpos geométricos pluridisciplinariamente y requieren de un trabajo de campo, que permita lograr los siguientes objetivos a los estudiantes: 1.- Desarrollar la capacidad de observación, análisis y síntesis. 2.- Promover la autonomía del estudiante a la hora de desenvolver las actividades. 3.- Recolectar información, directamente en el área de trabajo (*in situ*) para la obtención de un producto científico. 4.-

Propiciar la formación de equipos multi, pluri, inter y transdisciplinarios de trabajo. 5.- Desarrollar en la capacidad de presentar nuevas situaciones problemáticas en torno de un tópico y resolver problemas. Esta situación solo es asumida por un 9,09% que está totalmente de acuerdo.

En la *transferencia del aprendizaje a situaciones de la vida cotidiana* hay que tener presente que el aprendizaje del estudiante debe ser evidenciado en la capacidad de resolver situaciones de la vida práctica donde la matemática deje de ser una ciencia abstracta esta posición solo representa el 27,27% para quienes consideran que siempre existen oportunidades para establecer correlaciones entre situaciones de la vida real con los aspectos abordados en medición del área y volumen de cuerpos geométricos cuando se recurre a hechos concretos como el Programa Manos a la Siembra o cualquier ambiente natural y/o situado.

3. A modo de conclusiones

Una vez terminada la investigación con los respectivos hallazgos en campo, al aplicar el instrumento de medición a los docente de la muestra seleccionada y luego de un riguroso análisis e interpretación de los resultados con un sustento teórico que respalda cada planteamiento hecho, para darle mayor criterio científico al Trabajo de Grado se concluye de una manera sintética lo siguiente:

Primero, en la Escuela Técnica Agropecuaria Nacional “Euclides Moro” la enseñanza de la medición del área y volumen en cuerpos geométricos no se realiza desde el Programa Manos a la Siembra y se aplican muy pocas estrategias para referirse a la tipología de los cuerpos geométricos. Igualmente, se deja de lado el cruce disciplinario. En la mayoría de los casos se recurre al uso de dibujos en la pizarra para enseñar la geometría y por consiguiente se obvian los cuerpos geométricos naturales y/o situados. Esto entre otras consecuencias hace que el estudiante tenga poca motivación por

aprender contenidos de geometría en matemática y se manifieste en bajo rendimiento en matemática.

Segundo, hay poca transferencia del aprendizaje. No hay contextualización de los cometidos desde el Programa Manos a la Siembra para la enseñanza de la medición del área y volumen en cuerpo geométricos. Así mismo existe poca disposición de los docentes de matemática por aplicar el Programa. De allí que los docentes no acatan los lineamientos del Ministerio del Poder Popular para Educación y tampoco se toman la molestia en leer el Programa Manos a la Siembra e interpretar lo significativo e importante que resulta ser para tratar los contenidos desde lo inter, pluri y transdisciplinario según sus planteamientos epistemológicos.

4. A modo de recomendaciones.

Dado que los docentes obvian el Programa Manos a la Siembra en la enseñanza de las disciplinas y en especial de la matemática, objeto de estudio en esta investigación, se sugiere revisar el fundamento epistemológico y metodológico del mismo para ser utilizado según los lineamientos del Ministerio del Poder Popular para la Educación de manera que se logren las “intencionalidades pedagógicas” propuestas en el diseño curricular del Sistema Educativo Bolivariano.

Por tenerse prácticas rutinarias en la enseñanza y convertirse las clases en una réplica de actividades diarias se recomienda a los docentes que empleen estrategias didácticas más acordes con la novedad y momento histórico que viven los estudiantes y que propicien la motivación, el deseo y el interés por aprender.

Se sugiere que se haga uso de la visión pluridisciplinar para enseñar disciplinas como las matemáticas puesto que se garantiza con ello una mayor riqueza y diversidad de los contenidos a la vez que los vuelve más interesantes.

En vista que los docentes descuidan lo referente al desarrollo de habilidades en los estudiantes al momento de enseñar la medición de área y volumen en cuerpos geométricos naturales y/o situados se hace necesario considerar el fortalecimiento y desarrollo de habilidades en los estudiantes planteando situaciones de aprendizaje que sean contextualizadas.

Por desconocerse el enorme potencial heurístico que representan los espacios naturales en ambientes cambiantes se plantea que los docentes deben planificar actividades donde el ingenio, creatividad, análisis e interpretación de los estudiantes se ponga de manifiesto.

De igual forma, los contenidos abordados en matemática deben ser contextualizados para que los estudiantes les den un sentido práctico o de utilidad en la vida diaria.

A raíz de todos estos planteamientos realizados se cree que a futuro los campos de investigación por continuar desde la didáctica de la matemática y que no son cubiertos en este trabajo de Grado, son entre otros: (a) La pluridisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias naturales. (b) Los obstáculos epistemológicos de los estudiantes en matemática. (c) Las falsas creencias del profesorado en relación con lo que enseñan en las ciencias naturales. (d) La mirada compleja del aprendizaje en matemática. (e) La ciencia escolar como puente articulador entre las ciencias duras y las ciencias blandas. (f) Los conocimientos previos en la construcción de conocimientos matemáticos por los escolares. Claro está que estos trabajos para que surtan efecto y sean aportes realmente al conocimiento científico y de la didáctica de la matemática deberán ser realizados bajo la Investigación Acción Participativa Revalorizadora y Transformadora.

5. Bibliografía.

Albarrán, R. A. (2006). *Geometría plana en la escuela básica*. Universidad del Zulia. Trabajo de Grado no publicado.

- Arenas, A. M. F. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*. Trabajo de Grado publicado. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.
- Escalona, V. O. (2013). *Problematización de la comunidad de aprendizaje desde la complejidad. Aportes a la didáctica de la ciencia*. Searbrücken, Deutschland / Alemania: Editorial Académica Española.
- Escalona, V. O. (2012^a). *La problematización de las comunidades de aprendizaje para formación y desarrollo del socio de aprendizaje desde la concepción científica de la complejidad. Aportes a la didáctica de las ciencias en la educación media*. Tesis Doctoral Publicada. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez: Caracas Autor.
- Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples: La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós Iberica.
- Parrillo de B. M. (2012). *Formación didáctica para el abordaje de la geometría en docentes de educación básica. Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales A.C. (Barquisimeto – Venezuela) Año 3 N° 1 [01-17]*.
- Pérez, S. y Guillén, G. (2009). *Planteamiento de un proyecto de investigación sobre la enseñanza de la geometría en secundaria a través de diferentes enfoques. Utilización de un curso-taller como técnica para la obtención de datos*. En González, M.J. González, J. M.T. Murillo (eds). *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XIII Simposio de la SEIEM*. Santander. Disponible en: <http://www.uv.es/gutierre/aprenggeom/archivos2/PerezGuillen09.pdf>. [Consulta: 2014, junio el 26].
- Villarroel, S. y Sgreccia, N. (2011). *Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria*. *Números Revista Didáctica de las Matemáticas*. Volumen 78, noviembre de 2011, páginas 73–94.

6. Anexos.

A continuación se muestran dos hojas de trabajo donde se abordan los aspectos tratados en campo, en el aula y el hogar.

Ficha del trabajo en campo

Instrucción: Lea cuidadosamente cada uno de los aspectos planteados en esta hoja de trabajo y resuelva cada situación. Un participante filmará o tomará fotos de la actividad a realizar en campo.

1. Inteligencia espacial visual e inteligencia naturalista.

- a. Ubicar y dibujar un cuerpo geométrico en el sitio donde está en este momento.

2. Inteligencia lógico-matemática.

- a. Identificar el cuerpo geométrico:

- b. Identificar las dimensiones a medir en el cuerpo geométrico:

3. Inteligencia kinestésico corporal.

- a. Medir las dimensiones en centímetro (cm) o metro (m), según sea el caso y escribirlas.

4. Inteligencia lingüística-verbal.

- a. Inferir de forma inductiva y deductiva, ¿cuál es la composición del cuerpo geométrico que está apreciando? Utilizar cualquiera de los órganos de los sentidos. Escribir lo observado. Realizar la explicación del hecho con aspectos de la vida real ejemplificando, es decir,

contextualizar el contenido desde lo pluridisciplinar. En esta fase de trabajo se debe preguntar cualquier inquietud y debatirla.

- b. Mencionar otros cuerpos naturales y/o situados que tienen la misma forma geométrica.

Ficha de trabajo en aula

Instrucción: Lea cuidadosamente cada uno de los aspectos planteados en esta hoja de trabajo y transfiera el aprendizaje a otras situaciones problémicas. Un participante filmará o tomará fotos de la actividad a realizar en el aula.

5. Inteligencia interpersonal.

- a. Seleccionar uno de los cuerpos geométricos encontrados en el campo.
- b. Construir con papel a través de la técnica de la papiroplexia el cuerpo geométrico seleccionado, de los que encontraron en el campo. Esta actividad la deben realizar en pareja respetando la opinión del otro de forma tal que trabajen en armonía.

6. Inteligencia digital.

- a. Utilizar la Canaima y recurrir al uso del *Software Geometer 1.4* para representar el cuerpo geométrico según las dimensiones tomadas en el campo.
- b. Leer el valor del área y volumen del cuerpo geométrico representado a través del *Software Geometer 1.4*.
- c. Construir el cuerpo geométrico empleando el *Software Cabri 3D V2* para su visualización y animación.

Trabajo para el hogar

d. Inteligencia musical y lingüística.

- a. Escribir una poesía, una composición escrita, una canción, un cuento o cualquier producción escrita que usted seleccione, donde aborde lo explicado en el trabajo de campo. Editar y cargar al *Facebook* del plantel o la siguiente página [webwww.youtube.com](http://www.youtube.com).
- b. Editar y cargar al *Facebook* del plantel o en la página de internet www.youtube.com el video que contiene los principales aspectos desarrollados en la jornada del taller.