

[2020]



IBEROAMERICANA
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
Maestría en Educación

**Enseñanza y aprendizaje de solidos
geométricos desde la perspectiva de
la discapacidad**



Enseñanza y aprendizaje de sólidos geométricos desde la perspectiva
de la discapacidad

Teaching and learning geometric solids from the perspective of disability

AMAURY PUELLO JAY
ELVIA DOLORES MAESTRE BLACHAR

Febrero, 6 2021

Agradecimientos

Amaury Puello Jay

A Dios, a su hijo resucitado y al Espíritu Santo

A mi esposa Rosa Luz y mis hijos Rosa María, José Elías y Samuel

Josué

A mi padre Amaury Puello y mi madre Teresa Inés Jay mis hermanas

A todos los docentes por lo que me enseñaron en su momento

A nuestra asesora Heidy Esperanza Gordillo Bogotá

Elvia Dolores Maestre Blanchar

Quiero expresar mi gratitud a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a

lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en los momentos de

dificultad y de debilidad.

Expresar el más grande y sincero agradecimiento a la Doctora

Heidy Gordillo, nuestra asesora de tesis, quien con su dirección, conocimientos, enseñanzas y colaboración; Hizo realidad este proyecto. A

mis hijos modelos de vida, a mis Docentes especialmente a la Doctora

Adelaida Bedoya; por sus aportes hechos realidad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento

A mis amigos; especialmente a Dairo Ávila; que gracias a sus conocimientos y apoyo moral me permitieron permanecer con empeño, dedicación y cariño para culminar con éxito la meta propuesta.

Resumen

Con el presente trabajo se pretende implementar una secuencia didáctica referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual (D. I.) del grado quinto de primaria. Se realizará con los estudiantes en condición de discapacidad intelectual, acompañada o no de otro tipo de discapacidad. Esta investigación se ha planteado debido a que en la actualidad la institución cuenta con docentes de apoyo y materiales que en su mayoría están relacionadas con los estudiantes en condición de discapacidad visual, aunque los estudiantes en condición de discapacidad intelectual correspondan a la mayor población caracterizados entre todos los estudiantes con barreras de aprendizaje y Planes Integrados de Ajustes Razonables –PIAR- formulados. Por consiguiente, se espera generar un producto que sirva de material de apoyo a los docentes de geometría en la enseñanza-aprendizaje de sólidos geométricos y como referente para la creación de secuencias didácticas en otras competencias del área. La investigación será de tipo cualitativa bajo método Investigación Acción Participativa (I. A. P.). Como instrumento de recolección se utilizó grupos de enfoque con los docentes, entrevista a los padres de familia o acudientes y la secuencia didáctica.

Palabras Clave: Deficiencia mental, Geometría, Dificultad en el aprendizaje

Abstract

With the present work it is tried to implement a didactic sequence referring to the concepts of geometric solids in the subject of geometry for students with intellectual disabilities (I.D.) of the fifth grade of primary school. It will be carried out with students with intellectual disabilities, accompanied or not by another type of disability. This research has been proposed because

currently the institution has support teachers and materials that are mostly related to students with visual disabilities, although students with intellectual disabilities correspond to the largest population characterized among all students with learning barriers and Integrated Reasonable Adjustment Plans –PIAR- formulated. Therefore, it is expected to generate a product that will serve as support material for geometry teachers in the teaching-learning of geometric solids and as a reference for the creation of didactic sequences in other competences in the area. The research will be of a qualitative type under the Participatory Action Research method (I. A. P.). As a collection instrument, focus groups with teachers, an interview with parents or guardians and the didactic sequence were used.

Key Words: Mental deficiency, Geometry, Difficulty in learning

Tabla de Contenido

Introducción	12
Capítulo 1 – Fundamentación Conceptual Y Teórica	13
1.1 Problema De Investigación.....	13
1.2 Objetivos.....	15
1.2.1 Objetivo General	15
1.2.2. Objetivo Específico	15
1.3 Justificación	16
Capítulo 2. Marco de Referencia	18
2.1 Discapacidad.....	18
2.1.1 Discapacidad intelectual.....	19
2.1.2 Proceso De Enseñanza Inclusiva Con Estudiantes En Condición De Discapacidad Intelectual.....	20
2.2 Enseñanza De La Geometría.	23
2.2.1 Modelo de Van Hiele	25
2.3.2 Enseñanza de los cuerpos sólidos geométricos.	32
2.3.3 La secuencia didáctica como herramienta para la enseñanza y aprendizaje	37
Capítulo 3. Aplicación y Desarrollo	40
3.1 Tipo Y Diseño De Investigación	40
3.1.1 Metodología.....	40
3.2 Población o entidades participantes	43
3.3 Definición de Variables o Categorías	44
3.4 Procedimiento e Instrumentos.....	48
3.5 Alcances y limitaciones.....	48
3.5.1 Criterios de participación.	48
Capítulo 3 Resultados	50
Capítulo 5 - Discusión	60
Capítulo 6 – Conclusiones	63

5.1 Cumplimiento De Objetivos Y Aportes A Líneas De Investigación De Grupo	63
5.2 Producción Asociada Al Proyecto	64
5.3 Líneas De Trabajo Futuras	64
Anexos	66
Referencias	83

Índice de Figuras

Figura 1.....	34
Modelación de cilindros.....	34
Figura 2.....	35
Descomposición de sólidos	35
Figura 3.....	35
Sólidos arquimedianos.....	35
Figura 4.....	45
<i>Cronograma De Codificación</i>	<i>45</i>
Figura 5.....	46
<i>Códigos grupo de enfoque.....</i>	<i>46</i>
Figura 6.....	47
<i>Códigos entrevista a padres de familia o acudientes.....</i>	<i>47</i>
Figura 7.....	51
<i>Respuestas a cada actividad por estudiante</i>	<i>51</i>
Figura 8.....	51
<i>Comparación por niveles de Van Hiele.....</i>	<i>51</i>
Figura 9.....	52
<i>Facilidad de desarrollo</i>	<i>52</i>
Figura 10.....	53
<i>Rapidez de resolución</i>	<i>53</i>
Figura 11.....	54
<i>Agrado en la resolución.....</i>	<i>54</i>
Figura 12.....	54
<i>Necesidad de ayuda.....</i>	<i>54</i>
Figura 13.....	54
<i>Mejoramiento del proceso aprendizaje.....</i>	<i>54</i>
Figura 14.....	55
<i>Dificultades al desarrollar las secuencias didácticas</i>	<i>55</i>

Figura 15	55
<i>Instrumentos y metodologías utilizadas por los docentes</i>	55
Figura 16	56
<i>Potencialidades de los estudiantes en condición de discapacidad</i>	56
Figura 17	57
Factores que ayudan al aprendizaje	57
Figura 18	58
<i>Limitantes o barreras en la Institución</i>	58
Figura 19	59
<i>Limitantes de los estudiantes en condición de Discapacidad Intelectual</i>	59

Índice De Tablas

Tabla 1.....	43
<i>Número de estudiantes en condición de discapacidad</i>	<i>43</i>
Tabla 2.....	45
Niveles De Razonamiento Geométrico De Van Hiele	45
Tabla 3.....	45
<i>Clasificación de las preguntas Van Haile.</i>	<i>45</i>
Tabla 4.....	50
<i>Respuesta dada por los estudiantes a las actividades</i>	<i>50</i>

Índice De Anexos

6.1 Entrevista A Padres De Familia Para Seguimiento De La Aplicación De La Secuencia Didáctica.....	66
6.2 Guía De Ayuda A Padres O Acudientes Acompañantes	67
6.3 Grupos De Enfoque Con Docentes	69
6.4 Secuencia Didáctica A Aplicar	71
6.5 Glosario.....	80

Introducción

Con el presente trabajo se pretende implementar una secuencia didáctica referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual (D. I.) del grado quinto de primaria. Se realizará con los estudiantes en condición de discapacidad intelectual, acompañada o no de otro tipo de discapacidad. Esta investigación se ha planteado debido a que en la actualidad la institución cuenta con docentes de apoyo y materiales que en su mayoría están relacionadas con los estudiantes en condición de discapacidad visual, aunque la mayor población corresponda a estudiantes caracterizados en condición de discapacidad intelectual. Por consiguiente, se llevará a cabo una secuencia didáctica que sirva de material de apoyo a los docentes de geometría en las competencias relacionadas con los sólidos geométricos y como referencia para la creación de secuencias didácticas en otras competencias del área. La investigación será de tipo cualitativa bajo método Investigación Acción Participativa (I. A. P.). Como instrumento de recolección de la información se utilizará grupos de enfoque, entrevista a los padres o acudientes y las secuencias didácticas. Los datos recolectados serán analizados con ayuda del programa MAXQDA.

Capítulo 1 – Fundamentación Conceptual Y Teórica

1.1 Problema De Investigación

La Investigación que se pretende desarrollar se delimita en una institución educativa pública, que atiende a estudiantes de estrato 1 al 4, predominando el estrato 1 y 2; caracterizando a 7 estudiantes en condición de discapacidad Intelectual (D. I.) de un total de 14 estudiantes que cursan los grados 5° de la básica primaria que están en condición de discapacidad. La institución aun siendo pionera en el proceso de inclusión educativa en la ciudad de Montería presenta dificultades para la prestación adecuada de sus servicios educativos por sus limitaciones en lo referente a la tenencia de material pedagógico adecuado para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual, debido a que en la actualidad la mayor cantidad de los recursos que son o han sido adquiridos por recursos propios, donaciones o transferidos por la Secretaria de Educación municipal esta destinados o dirigidos a los estudiantes en condición de discapacidad visual.

Dentro de la institución educativa durante el 2016 se reportó, 160 estudiantes en condición de discapacidad intelectual, que los que presentan ceguera o baja visión, y además estudiantes con autismo, malformaciones congénitas en extremidad superior, parálisis cerebral Espástica, hipoacusia, labios leporinos y paladar hendido, síndrome de Down, mucopolisacáridos tipo I, asperger, hiper actividad, trastornos de déficit de atención, trastorno opositor desafiante, trastorno afectivo bipolar, epilepsia a los cuales se les preserva el derecho a la educación con una visión incluyente. Datos que coinciden con los reportados por el SIMAT para el año 2016 (Ministerio de Educación Nacional. 2017).

Ante este reto, la institución ha venido en un proceso de mejoramiento de su P. E. I, la formulación de los PIAR y el ajuste de sus procesos de enseñanza y aprendizaje, ampliando su cobertura a niños que presentan discapacidad fundamentada en los referentes de las políticas de inclusión trazados por el Ministerio de Educación Nacional

y la Secretaría de Educación Municipal plasmadas en la ley 1618 del 2013 y los decretos 2082 de 1996, 1075 del 2015 y 1421 del 2017. Lo anterior complementado con un proceso de capacitación docente por parte de la secretaria de educación municipal y recursos propios.

Los docentes de aula, de apoyo y el personal administrativo es un personal comprometido en la educación de los estudiantes que se encuentran en condición de discapacidad, compromiso ejercido por más de diez años siendo pioneros en el departamento en los procesos de inclusión, y al ser una de las primeras instituciones en implementar los Planes Individuales De Ajustes Razonables (PIAR) como lo recomienda el Ministerio de Educación (2017. P. 71) documento que se viene implementando en la actualidad con algunas limitaciones en el momento de ponerlo en práctica; limitaciones en lo referente a textos ajustados a las necesidades de los estudiantes en condición de discapacidad y que permitan un fácil y rápido ajuste a la particularidad de cada estudiante.

La investigación busca implementar estrategias que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la población en condición de discapacidad que atiende la institución educativa; de la cual, el 16% está en condición de discapacidad intelectual y el 12% en otras discapacidades cálculo aproximado con los datos reportados por el SIMAT 2020 (Ministerio de Educación Nacional, 2020).

Esta investigación se acoge a los principios de la investigación acción participativa al tener una visión deliberativa al centrarse en los estudiantes, en sus procesos y sobre todo en sus sentimientos, si se considera que este tipo de investigación exige una relación permanente con el estudiante, padres y demás docentes involucrados en el proceso educativo de los estudiantes; y una negociación permanente en lo referente a los procesos, metodología a implementar en la investigación y una descripción de la evolución cognitiva de los estudiantes.

Además de lo anteriormente planteado, esta investigación pretende influir directamente en las prácticas docentes y ayudar a los estudiantes en su proceso de

aprendizaje al introducir algunos elementos didácticos al proceso de enseñanza. Lo cual, busca facilitar la labor docente y además permitir la participación más activa, con ajustes razonables que promueva la igualdad de los estudiantes en la clase; y desde allí, mejorar la calidad de la educación que se dirige a estudiantes que presentan discapacidad Intelectual.

Lo anteriormente descrito conlleva a plantear la siguiente interrogante. ¿Cómo la implementación de una secuencia didáctica referente al desarrollo del aprendizaje de sólidos geométricos en la asignatura de geometría impacta el proceso de aprendizaje en los niños y niñas, en condición de discapacidad intelectual del grado quinto de primaria de educación básica?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Implementar una secuencia didáctica para el desarrollo del aprendizaje de sólidos geométricos con estudiantes en condición de discapacidad intelectual (D. I.) del grado quinto de primaria de educación básica.

1.2.2. Objetivo Específico

Diseñar e implementar una secuencia didáctica referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual del grado quinto de primaria.

Aplicar una secuencia didáctica referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual el grado quinto de primaria.

Analizar como la implementación de una secuencia didáctica impacta en el proceso de aprendizaje de los niños en condición de discapacidad intelectual del grado 5.

1.3 Justificación

La institución educativa Cecilia de Lleras, dispone de juegos didácticos, secuencias didácticas, textos en escritura braille y el programa JAWS instalado en varios portátiles, estos últimos utilizados para facilitar la comunicación escrita y lectura de los niños con discapacidad visual.

Respecto a la organización de las acciones encaminadas a facilitar la inclusión de los estudiantes en condiciones de discapacidad, desde hace tres años se ha venido estructurando e implementando el Plan Individual de Ajuste Razonables (PIAR) para cada estudiante caracterizado en particular, y si se tiene en cuenta lo diverso y heterogéneo de la población en condición de discapacidad se vislumbra un trabajo arduo en la construcción de materiales didácticos apropiados a las necesidades de cada uno de los estudiantes. Por lo aducido anteriormente, hace necesario plantear la creación de secuencias didácticas de trabajo apropiada para los niños en condición de Discapacidad Intelectual. (Fernández Batanero, 2013)

Lo anterior se sustenta en la afirmación de Caraveo “se comprenden los mecanismos que surgen al adaptar los saberes matemáticos en la práctica, y su impacto en el aprendizaje, en el que se muestra por qué un dominio gráfico/visual puede favorecer la parte del aprendizaje cognitivo.” (Aragón Caraveo, Castro Ling, Gómez Heredia, & González Plascencia, 2010)

Si se acepta esta tesis y se tiene en consideración que entre la población en condición de discapacidad predominan los estudiantes que presentan discapacidad intelectual ya sea como única discapacidad o en forma mixta con otras discapacidades. Se hace imperativo plantear la necesidad de intervenir en apoyo de los procesos educativos encaminados a esta población de manera prioritaria y a los docentes responsables de las

asignaturas, en especial geometría y estadística, con un material de calidad y apropiado a las necesidades de los estudiantes, véase (Ministerio de Educación Nacional, 2017) y como lo ratifica (Sevillano García, 2004), y de las personas responsables de la crianza de los niños, necesidad ratificada por (Sánchez, 2004) y la exigencia ética a los docentes de actualizarse e implementar prácticas pedagógicas inclusivas con una mirada centrada en el niño y su condición cognitiva (Carro, Lima, Hernández y León. 2014).

Capítulo 2. Marco de Referencia

Considerando que la investigación está orientada en la enseñanza de los sólidos geométricos para la inclusión de estudiantes en situación de discapacidad intelectual, el presente marco teórico se estructuró teniendo en cuenta las diferentes teorías que tienen relación con las secuencias didácticas y los diferentes ámbitos y conceptos para su implementación; no obstante para comprender cada uno de ellos, primeramente será importante definir algunos conceptos claves en el tema de estudio; entre los cuales se encuentran: desde donde entendemos la discapacidad, la discapacidad intelectual, proceso de enseñanza inclusiva con estudiantes en condición de discapacidad intelectual, enseñanza de la geometría, secuencia didáctica como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje, enseñanza de los cuerpos sólidos.

2.1 Discapacidad

Las personas con discapacidad no pueden ser aisladas de la comunidad de la que forman parte, pueden y tienen el pleno derecho de vivir, estudiar, laborar y disfrutar de su tiempo libre de la misma manera que lo hace el resto de las personas de su comunidad. En tal sentido y en la medida de lo posible, la provisión de servicios integrales debe realizarse en condición a la del resto de la población. Es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación.

En los últimos años se viene trabajando en torno a la reflexión de los derechos humanos de las personas con discapacidad, debido a que se ha pasado de concebir la discapacidad como enfermedad al enfoque de derechos, concibiendo a la persona con discapacidad como un individuo sujeto de derechos y obligaciones con igualdad de oportunidades y participación social. (Hernández, 2015).

Sobre el concepto de discapacidad tenemos constancia de la diversidad de términos y conceptualizaciones aplicadas a las personas con discapacidad, es decir las personas

percibidas y consideradas diferentes por algún motivo, a lo largo de la historia de la medicina, la psicología, la pedagogía, la sociología, el trabajo social y la política.

Padilla, las artes y la economía. (Aparicio, 2009), “los diferentes términos y significados son propios de cada contexto sociocultural y el enfoque comprensivo desde el que se justifican. Ello se debe a que los conceptos como representaciones que son, reflejan el pensamiento de una sociedad en un momento histórico, a la vez que los términos utilizados se relacionan con el contenido al que se refieren” (p, 129).

Según Hernández, 2015, “la discapacidad se define como la restricción o falta de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se consideran normales para un ser humano. Engloba las limitaciones funcionales o las restricciones para realizar una actividad que resulta de una deficiencia (2010), en su discurso dice que el concepto de discapacidad ha pasado por diferentes modalidades, enunciando brevemente sus evoluciones y los diferentes modelos que han servido como referentes para su estudio. La discapacidad es una situación heterogénea que abarca la interacción de la persona en su dimensiones físicas o psíquicas y los comportamientos de la sociedad en la que se desarrolla y vive.

2.1.1 Discapacidad intelectual

Habitualmente se habla de discapacidad física, sensorial, intelectual, psíquica, visceral y múltiple, clasificación que existe debido a su propia utilidad en términos económicos (costos) y organizativos (lugar); sin embargo, tal clasificación tiene diferentes aproximaciones desde diversas áreas del saber. (Padilla, 2011, p 676).

Centrándonos en la discapacidad intelectual, existen en la actualidad numerosas definiciones y explicaciones que conceptúan a las personas con discapacidad intelectual, todas ellas respaldadas por diferentes modelos explicativos y resultado de diferentes momentos históricos por los cuales la humanidad ha ido pasando. Si realizáramos una visión retrospectiva de las últimas tendencias, reflexiones conceptuales y terminológicas nos encontraríamos con una amplia y disímil variedad de ideas. (García, 2005).

Para abordar esta investigación, es conveniente que nos decantemos por alguno de los modelos explicativos existentes en la actualidad. En este sentido no tenemos duda en la elección. La Asociación Americana sobre Retraso Mental (AAMR) ha venido ofreciendo desde 1876 concepciones cada vez más clarificadoras; las definiciones han ido enriqueciéndose con los años y los nuevos conocimientos, y poco a poco esta Asociación ha estado facilitando una visión y una intervención más acorde con las necesidades de estas personas. (García, 2005, p 257).

En el estudio realizado por Peredo, 2016, se incluye la definición más reciente de la AAMR, correspondiente al Término de “discapacidad intelectual” del año 2002: “discapacidad intelectual es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en la conducta adaptativa, ello se ha manifestado en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Es necesario recalcar que esta discapacidad tiene su inicio antes de los 18 años de estas personas.

Después de un análisis realizado sobre la discapacidad intelectual podemos decir que la persona en esta situación es un ser humano con características propias como tal, que tiene cualidades, capacidades y defectos en razón a su educación, a la influencia de su entorno familiar y social; o simplemente de su personalidad. En consecuencia, esas personas han de ser valoradas y aceptadas por ser hombre, mujer, ciudadano, vecino, estudiante o personas con intereses individuales, y no solo por su condición de personas con discapacidad intelectual. Con todo y lo anterior, concluimos en una sola idea: la discapacidad intelectual está muy lejos de ser una enfermedad; es una condición humana. En efecto, cada niño es capaz de aprender, desarrollarse y crecer con ayuda; todos ellos pueden vivir una vida satisfactoria.

2.1.2 Proceso De Enseñanza Inclusiva Con Estudiantes En Condición De Discapacidad Intelectual

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SOLIDOS GEOMÉTRICOS

Haciendo una breve revisión para rastrear históricamente lo que concierne a Educación Inclusiva, podemos citar algunos de los muchos autores que se han encargado con sus arduos trabajos el dar directrices a todos los Docentes encargados de la Educación teniendo en cuenta a los “excluidos” para formar parte de una mejor Sociedad, en igualdad de condiciones, dando importancia a niños y niñas que presenten a necesidades educativas especiales (NEE) o diversamente hábiles, con dificultades físicas y/o cognitivas en el aula de clases; siendo el propósito su integración sin mirar diferencias tanto del personal Educativo como el de sus compañeros; para que entren en un proceso formal de aprendizaje; especialmente en la comunidad educativa Cecilia Lleras de San Pelayo, lugar donde se implementará una secuencia didáctica de solidos geométricos para la inclusión de Estudiantes con discapacidad intelectual.

La inclusión se puede definir desde diferentes Autores y época; según la UNESCO (citado en Ramírez, 2017) es: el proceso de abordar y responder a la diversidad de necesidades de todos los estudiantes a través de prácticas inclusivas en el aprendizaje, las culturas y las comunidades, reduciendo la exclusión dentro de la educación. Implica cambios y modificaciones en el contenido, los enfoques, las estructuras y las estrategias, con una visión común que cubra a todos los niños del rango apropiado de edad y una convicción de que es responsabilidad del sistema ordinario educar a todos los niños. (p. 214).

Desde hace tres años la Institución donde se aborda la investigación ha sido pionera en el proceso de Inclusión Educativa en la ciudad de Montería, no obstante, aún presenta dificultad para la presentación adecuada de sus servicios Educativos por sus limitaciones en lo referente en la tendencia de material pedagógico conveniente para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual.

El término lo resalta Cedeño (citado en acosta, 2013) como: “una actitud que engloba el escuchar, dialogar, participar, cooperar, preguntar, confiar, aceptar y acoger las necesidades de la diversidad. Concretamente, tiene que ver con las personas; en este

caso, las personas con discapacidad, aunque se refiere a las personas en toda su diversidad. (Inclusión educativa, párr. 3).

En el documento que presentó al Ministerio de Educación Nacional de Colombia “Colombia, hacia la educación inclusiva de calidad” hace la siguiente aclaración sobre los términos Integración e inclusión: el incluir implica el dejar participar y decidir a otros que no han sido tomados en cuenta. El objetivo básico de la inclusión es no dejar a nadie fuera de las instituciones, tanto en el ámbito educativo y físico, como socialmente. (Ortiz, citado en Ramírez, 2017, p. 215).

Si miramos en sentido lógico nos damos cuenta que la inclusión se va actualizando paulatinamente y cada vez mejora para el bien de los niños en condición de discapacidad, para la familia, los docentes, y para en la misma sociedad en que vivimos; adaptándonos a nuevos sistemas para educar al ser humano. No obstante, a pesar de todo esto, algunos han sido excluidos de dicho proceso dándoles diversas denominaciones inicialmente:

“Siglo XV, “inocentes”; en el siglo XVI, “sordos”; en el siglo XVIII, “sordos y ciegos”; en el siglo XIX, “sordos, ciegos, deficientes mentales”; en el siglo XX, “sordos, ciegos, deficientes mentales, deficientes físicos, inadaptados, autistas, superdotados, con trastornos de aprendizaje “Anormales”; en el” y actualmente, “estudiantes con necesidades educativas especiales” (Vargas, Paredes & Chacón, 2012, citado en (Ramírez p.215).

Siempre se busca la forma de Educar y siempre ha existido y se han excluido a las personas desde que existe la sociedad y la educación, es por esto que hoy por hoy se encuentran maestros, metodologías y escuelas con un soporte organizado, planeado, sistematizado los procesos que facilitan el acto de enseñar.

En la actualidad en el departamento de Córdoba se hacen grandes esfuerzos para dar oportunidad tanto a jóvenes como adultos con discapacidad se les garantice el derecho a la educación, generando un ambiente de aprendizaje de calidad y equidad. Por ejemplo,

la Fundación Académica del Sinú (2019) contribuye a la construcción de una sociedad incluyente para jóvenes y adultos con el fin de poder entrar al campo laboral; generando condiciones institucionales, familiares y pedagógicas requeridas para el desarrollo de cada joven y adulto en entornos incluyentes.

2.2 Enseñanza De La Geometría.

Conforme al orden en que se ha venido desarrollando la parte teórica de nuestra propuesta de investigación, y hablando de la parte de la enseñanza de la geometría, se puede decir que sigue siendo un eje central en las matemáticas. Su enseñanza casi siempre al final del programa se reduce a mínimos; además, sus contenidos están más coordinados con el resto de los aspectos matemáticos; a menudo solo se incluyen cuestiones de tipo práctico (solo en apariencia), donde se incluyen únicamente, definiciones y reglas memorísticas. En particular, la visión de la geometría que se da es muy estática, usando solo materiales clásicos como reglas y el compás; y cuesta trabajo introducir en la enseñanza primaria otros materiales llenos de posibilidades como son los geo planos, poliminós, teselas, poli cubos o programas informáticos.

Cabe señalar, la geometría es una de las partes de las matemáticas que ha tenido más importancia para la humanidad, relacionando su desarrollo de manera directa o indirecta con múltiples actividades que se efectúan, ya sea para el progreso de la sociedad, el estudio, o para la recreación.

Aún hoy día, la geometría se constituye en el lenguaje a través del cual entendemos nuestra realidad. La importancia de esta rama de las matemáticas se ha reconocido por los beneficios cognitivos que conlleva su estudio. (Vargas, Araya y Ronny 2013), citando a (MEN, 2004) afirma: “la geometría tiene una larga historia siempre ligada a las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas. Ya sea vista como una ciencia que modela nuestra realidad espacial, o como un excelente ejemplo de sistema formal, e incluso como un conjunto de teorías estrechamente conectadas que

cambia y evoluciona permanentemente y no se puede identificar únicamente con las proposiciones formales referidas a definiciones, conceptos o teoremas”. (p 75).

(Vargas, Araya y Ronny 2013), citando a (MEN, 2004) en su discurso señala la necesidad de investigar y buscar nuevos horizontes en la enseñanza de la geometría: ¡para poder diseñar ambientes de aprendizaje ricos en actividades geométricas en las distintas dimensiones, los maestros de matemáticas debemos experimentar con diversas facetas del panorama geométrico. Entre más dimensiones y conexiones que conozcamos de la geometría, podremos guiar con mayor éxito a nuestros estudiantes en la experiencia de aprender a aprender geometría, ayudándoles a sentar bases sólidas para ampliar el panorama en los siguientes años escolares y en la vida”. (p 76).

Para todos los docentes implicados en esta área es necesario conocer diversas formas de obtener provecho de la riqueza que posee la geometría, por tanto, deben de romper los esquemas a los que se habituaron para dedicarse a la investigación, exploración y aplicación de nuevas actividades dentro y fuera del aula.

Todavía cabe señalar que la enseñanza de la geometría se ha limitado al hecho de conceptualizar figuras plasmándolas sobre el papel; en la mayoría de los casos los estudiantes no cuentan con objetos, formas y/o ejemplos reales que les permitan captar mejor los contenidos. Por otra parte, las clases de geometría son dictadas habitualmente de manera abstracta, razón primordial por la cual surge la necesidad de implementar nuevas estrategias al momento de enseñarla. En este sentido, el docente tiene la obligación de buscar y/o crear estrategias que permitan el desarrollo y razonamiento intelectual de los estudiantes. (Vargas, Araya y Ronny 2013 pág. 80) Citando a (Goncalves, 2006). Por consiguiente, según los conocimientos de este autor, los docentes deben buscar nuevas estrategias didácticas que les permitan hacer que los estudiantes descubran con mayor facilidad que la geometría es una herramienta para la vida. Además, menciona la importancia de conocer, aplicar y especializarse en el Modelo de Van Hiele, en el desarrollo del pensamiento geométrico en el proceso de enseñanza

de la geometría, y en los niveles planteados que este modelo propone para el desarrollo del pensamiento geométrico.

2.2.1 Modelo de Van Hiele

Los Niveles De Van Hiele Para La Enseñanza De La Geometría.

Uno de los modelos destacados para el análisis de procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría, es el realizado por el matrimonio Van Hiele, donde sostienen que hay diferentes formas de razonar los problemas geométricos, en los que se pueden ir progresando partiendo desde pensamientos sencillos a otros más complejos. Los niveles de razonamiento geométricos de Van Hiele están ordenados de la siguiente manera:

Nivel 1. Reconocimiento o visualización

Nivel 2. Análisis

Nivel 3. Deducción informal u orden

Nivel 4. Deducción

Nivel 5. Rigor

A continuación, se caracterizan estos niveles:

Nivel 1. El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre.

Nivel 2. El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es

posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Ciertamente es que, como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no se puede elaborar definiciones.

Nivel 3. El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones, pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las Matemáticas. El individuo ubicado en el nivel 2 no era capaz de entender que unas propiedades se deducían de otras, lo cual sí es posible al alcanzar el nivel 3. Ahora puede entender, por ejemplo, que en un cuadrilátero la congruencia entre ángulos opuestos implica el paralelismo de los lados opuestos.

Nivel 4. En este nivel ya el individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, a reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto grado de razonamiento lógico, obtiene una visión globalizadora de las Matemáticas. El individuo puede desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

Nivel 5. El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema.

En el modelo de razonamiento de Van Hiele es posible observar la concordancia que poseen los diferentes niveles entre sí, además de recalcar el hecho de que un individuo no puede saltarse ningún nivel de razonamiento.

Las Fases Del Modelo De Van Hiele.

Los Van Hiele propusieron cinco fases de aprendizaje que guían al docente en el diseño y organización de las experiencias de aprendizaje adecuadas para el progreso del estudiante en su paso de un nivel a otro. Dentro del modelo, las fases no son exclusivas de un nivel, sino que en cada nivel el estudiante comienza con actividades de la primera fase y continúa así, de tal forma que al terminar la fase 5 debe haber alcanzado el nivel de razonamiento siguiente.

Las fases de aprendizaje correspondientes al Modelo de Van Hiele son las siguientes:

Fase 1. Información.

Fase 2. Orientación dirigida.

Fase 3. Explicitación.

Fase 4. Orientación libre.

Fase 5. Integración.

Fase 1. Información. En esta fase se procede a tomar contacto con el nuevo tema objeto de estudio. El profesor debe identificar los conocimientos previos que puedan tener sus estudiantes sobre este nuevo campo de trabajo y su nivel de razonamiento en cuanto a este. Fouz y De Donosti (2005) citan a Azubel (1978) para respaldar que este es el primer acercamiento a los conocimientos del estudiante: “Si tuviera que reducir toda la

Psicología Educativa a un solo principio diría lo siguiente: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante/a sabe. Los estudiantes deben recibir información para conocer el campo de estudio que van a iniciar, los tipos de problemas que van a resolver, los métodos y materiales que utilizarán, etc.

Fase 2. Orientación dirigida. Se guía a los estudiantes mediante actividades y problemas (dados por el profesor o planteados por los mismos estudiantes), con el fin de que estos descubran y aprendan las diversas relaciones o componentes básicos de la red de conocimientos por formar. Los problemas propuestos han de llevar directamente a los resultados y propiedades que los estudiantes deben entender y aprender. El profesor debe seleccionar cuidadosamente estos problemas y actividades y, cuando lo necesiten, orientar a sus estudiantes hacia la solución. El papel del profesor resulta primordial en esta fase, ya que debe seleccionar las actividades adecuadas para permitir al estudiante aprender los conceptos, propiedades o definiciones fundamentales para el nuevo nivel de razonamiento.

(Vargas, Araya y Ronny 2013) Citando a (Peñas y Ruiz 1994) indican sobre la planificación de la fase 2 que "(...) una planificación cuidadosa de la secuencia tendrá en cuenta la necesidad de conseguir pequeños éxitos que estimulen su autoestima y favorezcan una actitud positiva hacia las matemáticas" (p. 85).

Fase 3. Explicitación. Los estudiantes deben intentar expresar en palabras o por escrito los resultados que han obtenido, intercambiar sus experiencias y discutir sobre ellas con el profesor y los demás estudiantes, con el fin de que lleguen a ser plenamente conscientes de las características y relaciones descubiertas y afiancen el lenguaje técnico que corresponde al tema objeto de estudio. Los estudiantes tienen que utilizar el vocabulario adecuado para describir la estructura sobre la que han estado trabajando. Deben aprender y afianzar el vocabulario propio del nivel. En esta fase no se produce un aprendizaje de conocimientos nuevos, en cuanto a estructuras o contenidos, sino una revisión del trabajo llevado a cabo con anterioridad, a partir de conclusiones, práctica y perfeccionamiento de la forma de expresarse, todo lo cual origina un afianzamiento de la

nueva red de conocimientos que se está formando. El tipo de trabajo que se debe realizar en esta fase es de discusión y comentarios sobre la forma de resolverse los ejercicios anteriores, elementos, propiedades y relaciones que se han observado o utilizado.

Fase 4. Orientación libre. En esta fase se debe producir la consolidación del aprendizaje realizado en las fases anteriores. Los estudiantes deberán utilizar los conocimientos adquiridos para resolver actividades y problemas diferentes de los anteriores y, probablemente, más complejos. El profesor debe proponer a sus estudiantes problemas que no sean una simple aplicación directa de un dato o algoritmo conocido, sino que planteen nuevas relaciones o propiedades, que sean más abiertos, preferiblemente con varias vías de resolución, con varias soluciones, o con ninguna. Por otra parte, el profesor debe limitar al máximo su ayuda a los estudiantes en la resolución de los problemas. Los estudiantes deberán aplicar los conocimientos y lenguaje que acaban de adquirir en otras situaciones nuevas. Los problemas planteados en esta fase deben obligar a los estudiantes a combinar sus conocimientos y aplicarlos a situaciones diferentes de las propuestas anteriormente. La intervención del profesor en la resolución de las tareas debe ser mínima, pues son los estudiantes quienes tienen que encontrar el camino adecuado a partir de lo aprendido en la segunda fase.

Fase 5. Integración. Los estudiantes establecen una visión global de todo lo aprendido sobre el tema y de la red de relaciones que están terminando de formar, integrando estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenían anteriormente. El profesor debe dirigir resúmenes o recopilaciones de la información que ayuden a los estudiantes a lograr esta integración. Las actividades que les proponga no deben implicar la aparición de nuevos conocimientos, sino solo la organización de los ya adquiridos. Se trata de lograr una visión general de los contenidos del tema objeto de estudio, integrada por los nuevos conocimientos adquiridos en este nivel y los que ya tenían los estudiantes anteriormente. No hay un aprendizaje de elementos nuevos, sino una fusión de los nuevos conocimientos, algoritmos y formas de razonar con los anteriores. Las actividades de esta fase deben favorecer dicha integración y permitirle al profesor comprobar si ya se ha conseguido.

El paso por cada una de estas fases y la observación de las mismas potencias, en gran medida, la posibilidad de que un estudiante avance del nivel en el que se encuentra y así pueda desarrollar sus habilidades y capacidad de razonamiento geométrico.

Propiedades del modelo de Van Hiele.

Para comprender mejor el modelo de Van Hiele, es necesario analizar y tomar en cuenta las siguientes características:

Recursividad. El éxito en un nivel depende del grado de asimilación que tenga el estudiante de las estrategias del nivel anterior. Los objetos de un nivel se convierten en los objetos de estudio del siguiente, es decir, se hacen explícitos aquellos conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior.

Secuencialidad. No se puede alcanzar un nivel sin haber superado de forma ordenada todos los niveles inferiores, cada nivel de razonamiento se apoya en el nivel anterior, hay que tener cuidado ya que una mala instrucción o aprendizaje en un nivel anterior puede llevar a aparentar que ya están preparados para pasar al siguiente nivel, cuando no es así. Van Hiele decía que la edad no es un factor determinante para el paso de los niveles.

Especificidad del lenguaje. Las diferentes capacidades de razonamiento asociadas a los niveles de Van Hiele no solo se reflejan en la forma de resolver los problemas propuestos, sino en la forma de expresarse y en el significado que se le da a determinado vocabulario. Cada nivel lleva asociado un tipo de lenguaje y un significado específico del vocabulario matemático; por tanto, el docente debe ajustarse al nivel en que están sus estudiantes.

Continuidad. Se refiere a la forma en cómo el individuo pasa de un nivel a otro. El paso en los niveles de Van Hiele se produce de forma continua y pausada, puede tardar

varios años en los niveles 4 y 5. Se puede dar el caso de que el individuo no llegue a alcanzar el nivel 5.

Localidad. Por localidad de los niveles se entiende que un individuo puede razonar en diferentes niveles al trabajar en distintos campos de la geometría. Por lo general, un estudiante no se encuentra en el mismo nivel de razonamiento en cualquier área de la geometría, pues el aprendizaje previo y los conocimientos que tenga son un elemento básico en su habilidad de razonamiento. Una vez alcanzado un nivel en algún concepto o campo de la geometría, será más fácil para el individuo alcanzar ese mismo nivel para otros conceptos o áreas.

Evaluación en el modelo de Van Hiele.

A través de este modelo interesa la valoración de un individuo tomando en cuenta las razones por las que dio determinada respuesta. A partir de esto, los mismos autores indican que lo más recomendable para la evaluación, a la luz de este modelo, es la combinación de la entrevista y el test; además brindan las siguientes ideas previas a tomar en cuenta en la evaluación:

El nivel de razonamiento de los estudiantes depende del área de las matemáticas que se trate.

Se debe evaluar cómo los estudiantes contestan y el porqué de sus respuestas, más que lo que no contestan o contestan bien o mal.

En las preguntas no está el nivel de los estudiantes, sino en sus respuestas.

En unos contenidos se puede estar en un nivel y, en otros diferentes, en un nivel distinto.

Cuando se encuentran en el paso de un nivel a otro, puede resultar difícil determinar la situación real en que se hallan.

En este caso, es importante resaltar el hecho de que lejos de la forma tradicional de evaluación a la que estamos ligados, dado el sistema en el que nos desenvolvemos día tras día, el modelo de Van Hiele debe ser evaluado de forma distinta. En él, el porqué de una respuesta es más importante que resaltar si esta es correcta o incorrecta y, por lo tanto, los instrumentos que apliquemos para lograr evaluar los niveles de razonamiento en geometría, a la luz de este modelo, deben ser acordes con esta filosofía.

2.3.2 Enseñanza de los cuerpos sólidos geométricos.

Como se dijo anteriormente, la geometría es un tema con muchas riquezas que se puede abordar desde una gran variedad de puntos de vista. En este referente nos acercamos a ella desde los sólidos dando referencia sobre ellos para que apunten a lo que nosotros queremos dar a conocer.

Los Poliedros Regulares. Son cuerpos geométricos formados mediante la unión de los lados de las caras, las cuales son figuras geométricas planas. Los poliedros regulares son aquellos cuyas caras son todas polígonas regulares de igual medida y sus ángulos poliedros son iguales. Existen otros tipos de poliedros regulares; los llamados cóncavos; son cuatro conocidos como sólidos “Kepler-Poinsot”: pequeño dodecaedro estrellado, gran dodecaedro estrellado, gran dodecaedro y gran icosaedro. Existen otros tipos de poliedros regulares; los llamados cóncavos; son cuatro conocidos como sólidos “Kepler-Poinsot”: pequeño dodecaedro estrellado, gran dodecaedro estrellado, gran dodecaedro y gran icosaedro.

Poliedros Irregulares. Los poliedros irregulares se pueden clasificar de múltiples maneras. Una forma es atendiendo al número de caras; para ello el prefijo corresponde al número de caras y se le agrega la terminación -edro- tomada de la raíz griega “edron” que significa caras. Por ejemplo, un poliedro irregular de siete caras podría ser un

heptaedro. Siendo así, también encontraremos tetraedros, hexaedros y demás, aunque en este caso serán irregulares, es decir, el hexaedro irregular tendrá 6 caras, pero no serán iguales. Otra forma de clasificar estos poliedros es atendiendo a la forma. En esta clasificación se encuentran cuatro grandes grupos: Pirámides: poliedros limitados por una base formada por un polígono cualquiera, y por triángulos que hacen de caras y coinciden todos en un punto llamado ápice o cúspide. Bipirámides: son pirámides dobles, es decir, tienen dos ápices, uno por arriba y otro por abajo. Prismas: son poliedros que constan de dos caras paralelas que hacen de bases, y pueden ser cualquier polígono. Y caras laterales que son paralelogramos. Anti prismas: poliedros con dos caras paralelas que hacen de bases, igual que en los prismas. La diferencia es que, en este caso, las caras laterales están formadas por triángulo.

Los cuerpos redondos. Tienen la peculiaridad de estar formados parcial o totalmente por figuras geométricas curvas. Son representables en tres dimensiones, ya que poseen altura, ancho y largo. También son conocidos como cuerpos de revolución ya que pueden obtenerse a partir de una figura que gira alrededor de un eje. Podrían clasificarse en tres grupos diferentes: cilindros, conos y esferas.

Los sólidos invitan a reproducción. Teniendo en cuenta los contenidos curriculares, los sólidos son los cuerpos de revolución, los prismas y pirámides y los poliedros regulares. Como ejemplo, para mostrar parte de la actividad que se puede desarrollar usando los diferentes procedimientos de generar sólidos como contexto, utilizando la familia de los cilindros y también en la transformación que permite obtener prismas rectos a partir de ellos. Similarmente uno puede analizar los conos (y los conos truncados) y su relación con las pirámides (pirámides truncadas) así como las relaciones entre estas familias.

Las representaciones físicas de los cilindros se pueden tener a partir de objetos del entorno o generándolas a partir de su desarrollo plano, modelando ejemplos con plastilina, superponiendo círculos iguales, a partir de dos discos circulares y gomitas, girando un rectángulo alrededor de uno de sus lados (véase la figura 1). Cada uno de

estos procedimientos permite despegar actividad matemática si se orienta en el proceso con cuestiones adecuadas.

Figura 1

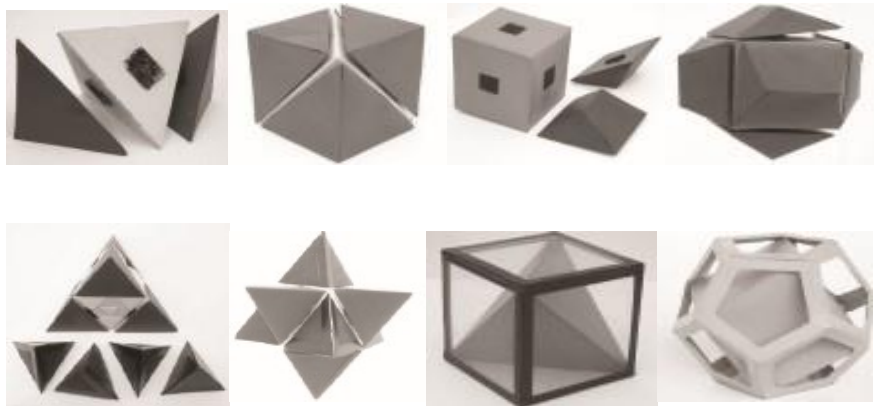
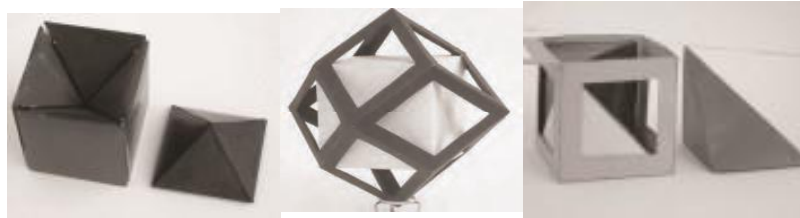
Modelación de cilindros



Los sólidos invitan a la manipulación. Juntando, descomponiendo, recomponiendo. Ya se ha dicho que debido a la gran diversidad los poliedros ofrecen un contexto rico. Los poliedros regulares son especialmente interesantes, por ejemplo, se pueden trabajar, entre otras, las composiciones y descomposiciones que se muestran en la figura 2. Así, podremos enunciar relaciones como: 6 pirámides iguales forman un cubo y al despegarlas sobre las caras del cubo forman un rombododecaedro; el cubo se puede descomponer en tres (o seis) pirámides iguales; un octaedro (tetraedro) y 8 tetraedros (4 tetraedros) forman una estrella octangular, un tetraedro y 4 pirámides forman un cubo; un cubo y 6 casquetes iguales forman un dodecaedro; el tetraedro se puede inscribir en un cubo.

Estas observaciones pueden llevarnos a conjeturar otras inscripciones entre poliedros regulares (por ejemplo, el cubo podemos inscribirlo en el dodecaedro) y a plantearnos nuevas cuestiones: ¿podremos inscribir el tetraedro en el dodecaedro? ¿y el tetraedro en el octaedro?, determinar las piezas de los puzzles y los modelos de pares de poliedros regulares inscrito uno en otro es también una actividad interesante.

Figura 2.
Descomposición de sólidos



Los sólidos arquimedianos que se obtienen truncando las esquinas de los poliedros regulares. En la figura 3 mostramos los 5 que se han obtenido truncando las esquinas de manera que por cada cara del poliedro de partida se obtiene un polígono regular con doble número de lados. Uno de ellos es conocido; corresponde a la forma utilizada para algunos balones de fútbol.

Figura 3.
Sólidos arquimedianos



Planteando tareas de descripción, buscar analogías y diferencias, los estudiantes pueden observar que se diferencian unos de otros en el número de caras, vértices, aristas

y el tipo de caras que los forman. Lo que tienen todos ellos en común es que están formados por caras de dos clases, que son polígonos regulares y en todos sus vértices se juntan 3 caras. Además, las caras que tienen menor número de lados están bordeadas por caras de la otra clase y las que tienen mayor número de lados están bordeadas alternativamente por caras de ambas clases. También hay otros.

En diferentes opciones se muestra la actividad que puede desarrollarse cuando se juntan varios sólidos, o descomponen poliedros regulares, para obtener otras formas y cuando se truncan las esquinas de los poliedros regulares convexos para generar poliedros arquimedianos. En todos los casos se centra la atención en las relaciones que hay entre los sólidos implicados o entre sus elementos.

Los sólidos invitan a la reproducción en el plano. Dibujándolos, fotografiándolos, con desarrollos planos. (Guillin, pág. 36), citando a (Bishop 1992), llama la atención sobre los obstáculos que se encuentran para representar las ideas geométricas dado que existe un vocabulario visual muy complejo, con muchas convenciones y símbolos que deben comprender quienes aprenden, si se espera que les den sentido a las figuras geométricas. Usando las etiquetas ‘objetos’ (espacio real a grande y pequeña escala), ‘figuras’ (diagramas, fotografías) y símbolos (palabras, letras y números también), este autor subraya la necesidad que de que quienes aprenden practiquen con todas estas clases de representaciones y con las ‘traducciones’ de una a otra.

Propone ‘el dibujo’ como la última de una serie de actividades de representación, posterior a la construcción con diferentes procedimientos, y sugiere que se explore en dos direcciones: la primera tiene que ver con mapas y el diseño de ellos y la otra con las fotografías y el uso de la cámara fotográfica de manera general.

Las figuras geométricas son un importante apoyo para el desarrollo de actividades en el área de geometría; muchas investigaciones evidencian la complejidad de tal aprovechamiento y el requerimiento de un aprendizaje específico. La geometría genera una particular preocupación en los educadores dado por su abandono como objeto de

estudio en los currículos escolares. Actualmente existe en la comunidad internacional una amplitud de opiniones; que esta área debería ser revitalizada en sus variados aspectos en todos los niveles escolares.

En el área de los sólidos geométricos que es donde apunta nuestra investigación por su parte se constituye en ocasión propicia para promover la enseñanza de la visualización asociada a figuras geométricas. En este sentido afirmamos que el área de los sólidos se constituye en una entrada en la enseñanza de la geometría. En nuestro caso es urgente que el gobierno tome interés en los materiales que son necesarios en las instituciones y más porque hoy en día la inclusión de estudiantes en situación de discapacidad intelectual lo requieren y que no hay material actual y profesores preparados para impartir los conocimientos dentro del área de clases.

2.3.3 La secuencia didáctica como herramienta para la enseñanza y aprendizaje

En esta parte del marco teórico hablaremos de la secuencia didáctica con el fin de buscar un acercamiento y análisis a la didáctica del docente; se analizarán algunas situaciones que hacen parte de esta estrategia y nos permite reflexionar sobre la práctica educativa del docente en aula de clases.

Con la implementación de estas secuencias se espera poder cumplir con las características de un docente competente enunciadas Bedoya y Miranda (2019) en cuál debe tender “a facilitar situaciones de aprendizaje a partir de la implementación de estrategias didácticas organizadas previamente” (p. 73).

La propuesta desarrolla un enfoque por competencia el cual se enmarca en un enfoque socio constructivista; como lo ha descrito Tobón (2007) al responderse la interrogante “¿por qué tener en cuenta el enfoque de las competencias en educación?” (p. 15). Al esperarse con esta entre otras un aumento de la pertinencia de la asignatura de geometría, gestionar la calidad en el proceso enseñanza-aprendizaje y adecuarnos al Programa Educativo Institucional (P. E. I.) de la institución educativa Cecilia de Lleras.

Las secuencias didácticas según (Rodríguez-Reyes. 2014), nos facilitan la organización y sistematización por unidades, los logros, aprendizajes y propósitos propuestos esperados de acuerdo a lo planeado en busca de un uso eficiente y eficaz de los materiales y sobre todo en el caso de instituciones en que, de una u otra manera, los materiales existentes están dirigidos en su mayoría a los niños en condición de discapacidad visual y no a los niños en condición de discapacidad en general.

(Montilla y Arriete. 2015), quienes enuncian 11 principios del aprendizaje significativo como son conocimiento previo, del cuestionamiento, desvinculación del texto, aprendizaje como representador, conocimiento como lenguaje, conciencia semántica, la del error, desaprendizaje, incertidumbre, no utilización del tablero y dialéctica del estudiante y Moreira (2012). Al ser citado por Montilla y Arriete (2015). Define a la secuencia didáctica como “secuencias de enseñanza potencialmente facilitadoras de aprendizaje significativo, de temas específicos de conocimiento conceptual o procedimental, que pueden estimular la investigación aplicada en la enseñanza diaria de las clases.” (p. 74).

Si consideramos la definición de las matemáticas dada por Soto (2017). Al definirla como “una actividad humana que implica solución de problemas. En la búsqueda de respuestas o soluciones a estos problemas externos o internos emergen y evolucionan progresivamente las técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente compartidas.” (p. 32) Y, además agrega a ello, el requerimiento respecto a los problemas y recursos con los cuales se trabaja o se dispone en su solución.

A todo ello (Osorno 2014), citando a Acosta (2012) resalta que la cognición humana se desarrolla de una manera paulatina y secuencial partiendo de un proceso simple a uno superior. Y agregara lo expuesto por Torregrosa y Quesada (2007) referente a los tres procesos cognitivos que permite desarrollar la geometría siendo ellos “la visualización, el razonamiento y la construcción” (p. 28).

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

A lo anteriormente mencionado, se agrega lo afirmado por Osorno (2014); con respecto a la importancia de la geometría, al considerarla como “un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos cognitivos de nivel superior” (p. 27) en el ser humano y su recomendación en el sentido de la necesidad por parte de los docentes en ahondar en la investigación y desarrollo de estrategias que permitan acercar al estudiante a la comprensión del ámbito espacial de su entorno.

Capítulo 3. Aplicación y Desarrollo

3.1 Tipo Y Diseño De Investigación

3.1.1 Metodología

Enfoque De La Investigación. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo por que estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas.

Después de haber ahondado en toda la búsqueda de las teorías referentes al marco teórica es prioridad nuestra detenernos referente a la ruta o un camino; y fue la investigación acción participativa; elegimos este método de investigación, porque se requería la participación activa de los investigadores y de todo el entorno socio-cultural, para cambiar la realidad problemática existente.

El método de la investigación-acción participación (IAP) combina dos procesos, el de conocer y el de actuar, implicando en ambos a la población cuya realidad se aborda. Al igual que otros enfoques participativos, la IAP proporciona a las comunidades y a las agencias de desarrollo un método para analizar y comprender mejor la realidad de la población (sus problemas, necesidades, capacidades, recursos), y les permite planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla. Es un proceso que combina la teoría y la praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento, el refuerzo y ampliación de sus redes sociales, su movilización colectiva y su acción transformadora.

En cada proyecto de IAP, sus tres componentes se combinan en proporciones variables:

a. La investigación. Consiste en un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad con una expresa finalidad práctica.

b. La acción. No sólo es la finalidad última de la investigación, sino que ella misma representa una fuente de conocimiento, al tiempo que la propia realización del estudio es en sí una forma de intervención.

c. La participación. Significa que en el proceso están involucrados no sólo los investigadores profesionales, sino la comunidad destinataria del proyecto, que no son considerados como simples objetos de investigación sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar su propia realidad. El investigador que inicia un proceso de IAP tiene que conocer la comunidad lo mejor posible, por medio de los estudios sociales e históricos que existan sobre ella, los documentos, entrevistas; y observación, así como participar en la vida de la comunidad (Freire, pedagogía). Si el investigador vive en la comunidad y participa en sus asuntos, es la situación ideal para que la fase preliminar tenga lugar fácilmente y de modo natural.

(Colmenares. 2012, p 104), citando a (Miguel Martínez. 2009, p. 240), la investigación-acción ha tomado dos vertientes: una más bien sociológica desarrollada principalmente a partir de los trabajos de Kurt Lewin (1946/1992, 1948), Sol Tax (1958) y Fals Borda (1970), y otra más específicamente educativa, inspirada en las ideas y prácticas de Paulo Freire (1974), Hilda Taba (1957), Lawrence Stenhouse (1988), John Elliot (1981, 1990) y otros. Ambas vertientes han sido exitosas en sus aplicaciones.

El desarrollo de la *tendencia sociológica* en Latinoamérica tiene su principal representante en el insigne sociólogo Fals Borda (1925-2008), quien dedicó estudios a comunidades campesinas y cuyos hallazgos son reportados en la literatura que dejó como legado para su país y el resto de Latinoamérica y también de Europa,. En uno de sus artículos publicados en la revista *Peripecias* (2008), este autor destaca que la concreción de la IAP tuvo su clímax en el I Simposio Mundial de Investigación Activa

realizado en Cartagena (Colombia) en 1977, y considera que constituyó un encuentro fructuoso y de estimulante intercambio cultural.

En ese importante evento, (Colmenares. 2012, p 105), citando a (Fals Borda (2008, p. 3) definió así a la investigación acción participativa:

Una vivencia necesaria para progresar en democracia, como un complejo de actitudes y valores, y como un método de trabajo que dan sentido a la praxis en el terreno. A partir de aquel Simposio, había que ver a la IP no sólo como una metodología de investigación sino al mismo tiempo como una filosofía de la vida que convierte a sus practicantes en personas sentipensantes. Y de allí en adelante, nuestro movimiento creció y tomó dimensiones universales.

Igualmente, Fals Borda destaca que en ese evento ya estaban delineadas las dos tendencias de investigación-acción, una que él denominó activista, representada por el contingente latinoamericano, y la otra representada por los investigadores y educadores canadienses. En relación con la tendencia educativa, en ella se han desarrollado algunas denominaciones, tales como investigación –acción participativa, educativa, pedagógica, en el aula, dependiendo de los autores que la practiquen.

Colombia ocupa uno de los lugares privilegiados dentro de Latinoamérica, en donde se ha desarrollado más esta tendencia educativa; numerosos investigadores y educadores, entre ellos Bernardo Restrepo, María Cristina Salazar, José Federman Muñoz Giraldo, Josefina Quintero Corzo, Raúl Munévar Molina, de la Universidad de Antioquia, han desarrollado densos trabajos de investigación bajo las orientaciones de la investigación-acción educativa.

Colombia, aunado al desarrollo de la IAP, con los interesantes y profundos trabajos impulsados por Fals Borda, se ha venido abriendo sendero una variante de la investigación acción conocida como Investigación-Acción en el Aula, cuyos tópicos de estudio están relacionados específicamente con las complejas situaciones que se

vivencian en el aula, desde las perspectivas de los actores sociales involucrados, quienes activando procesos de reflexión y autocrítica sobre su accionar en el aula logran mejoras, cambios y transformaciones profundas en sus prácticas convirtiéndolas en legítima praxis educativa, con la consecuente repercusión positiva en la cotidianidad institucional.

En última instancia podemos decir que esta metodología permite desarrollar investigaciones en las cuales la participación protagónica de los propios investigados – que a su vez se convierten en coinvestigadores–, aunada a los procesos permanentes de autorreflexión, seguidos de acciones pertinentes para contribuir a la solución de las problemáticas seleccionadas, marcan un hito entre el abanico de metodologías de corte cualitativo.

3.2 Población o entidades participantes

La población estudiantil de la Institución educativa Cecilia de Lleras sede Santa Teresita que comprende un total de 767 estudiantes, de los cuales 75 presentan una amplia gama de discapacidades diagnosticadas por especialistas e inscritos en Sistema de Matriculas Estudiantil de educación Básica y media (Ministerio de Educación Nacional, 2019)

Tabla 1

Número de estudiantes en condición de discapacidad

<i>Condición de discapacidad</i>	<i>Número de estudiantes</i>	<i>% respecto al total estudiantes Sub Sede</i>	<i>% respecto al total estudiantes Sub Sede</i>
<i>Discapacidad visual</i>	8	1,0	10.7
<i>Trastorno del espectro autista</i>	4	0,5	5.3
<i>Discapacidad mental – psicosocial</i>	9	1,2	12
<i>Discapacidad física</i>	1	0,1	1.3
<i>Discapacidad múltiple (visual – física – intelectual - sistémica)</i>	9	1,2	12
<i>Discapacidad auditiva</i>	1	0,1	1
<i>Discapacidad intelectual</i>	12	1,6	16
<i>Discapacidad mental</i>	11	1,4	14
<i>Discapacidad sistémica</i>	4	0,5	5.3
<i>Trastorno de aprendizaje</i>	6	0,8	8

Total, población en condición de discapacidad	75
Total, estudiantes en la Sub sede	767

Nota. Tabla de construcción propia con valores tomados del SIMAT (2019)

Históricamente la población mayoritariamente beneficiada con la atención y ayuda en su proceso de inclusión a los niños en condición de discapacidad visual y auditiva, véase como ejemplo a (Siavichay Sinchi, 2016). Si se toma en consideración los valores de la tabla 1 se podrá afirmar que la población mayoritaria son los estudiantes en condición de discapacidad intelectual D. I. (16 % presentan solamente esta discapacidad y 12% la presenta acompañada de otra discapacidad) este estado hace necesario acciones que permitan potencializar las prácticas docentes en las aulas y una ayuda a los padres de familia en el acompañamiento del proceso educativo de los niños en condición de discapacidad intelectual (D. I.)

Del universo poblacional anterior se utilizará como población de estudio los niños y niñas estudiantes de grado quinto y la muestra serán cinco estudiantes de las cinco aulas que comprenden dicho grado de la básica primaria de la institución educativa Cecilia de Ileras, sede santa teresita y la sede principal en el segundo semestre del 2019.

3.3 Definición de Variables o Categorías

Para el análisis de los datos recolectados con la aplicación de la secuencia didáctica se han construido un cronograma de codificación utilizando los niveles de razonamiento de Van Hiele sugeridos por Vargas, G y Gamboa, R (2013) los cuales las clasifican desde el nivel 1 al nivel 5 de acuerdo a la tabla 2. Como resultado de esta clasificación resulta el cronograma de codificación de la figura 4.

La aplicación de los códigos a los resultados obtenidos en la aplicación de la secuencia didáctica los permitió clasificar las preguntas entre los niveles 1, 2 y 3 véase la tabla 3.

Los grupos de enfoque aplicados se han transcrito y se han analizado de acuerdo a las recomendaciones dados por Hernández y Hernández (s. f), para ello se han

determinado los siguientes códigos véase la figura 5 para el grupo de enfoque para los docentes de quinto y los docentes de grados inferiores.

Figura 4

Cronograma De Codificación

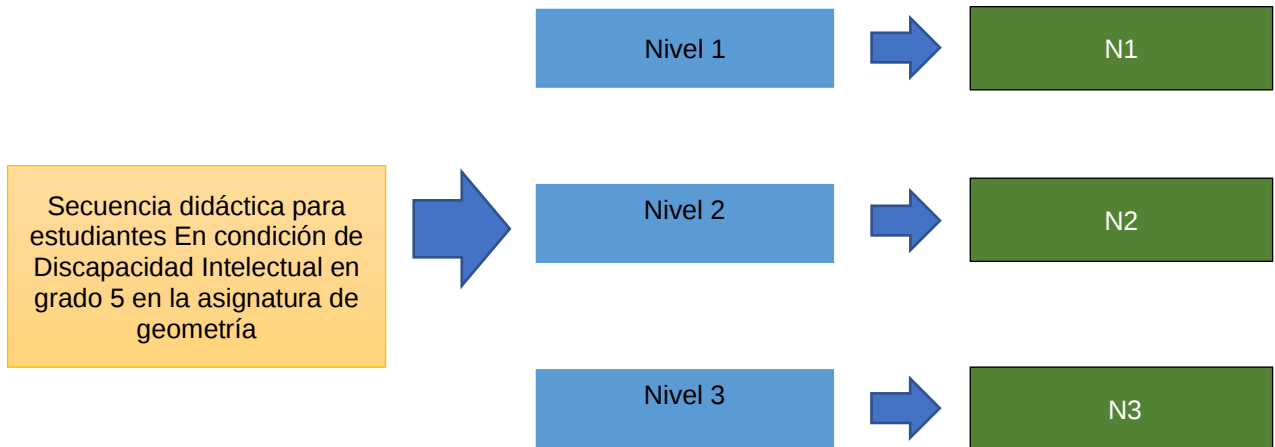


Tabla 2

Niveles De Razonamiento Geométrico De Van Hiele

Nivel	Descripción
Nivel 1	Reconocimiento o visualización
Nivel 2	Análisis
Nivel 3	Deducción informal u orden
Nivel 4	Deducción
Nivel 5	Rigor

Tabla construida con base a los niveles sugeridos por Vargas, G y Gamboa, R (2013)

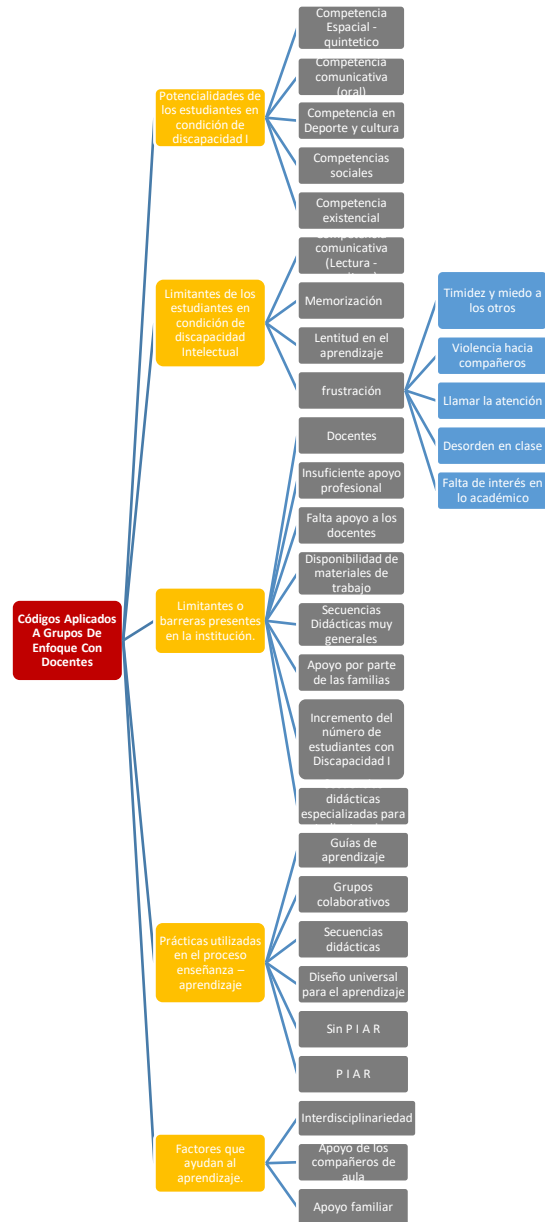
Tabla 3

Clasificación de las preguntas Van Haile.

Pregunta	Código de análisis
Entrada, 6 y 7	nivel 1
2, 3, 4 y 9	nivel 2
5 y 8	nivel 3

Tabla de creación propia

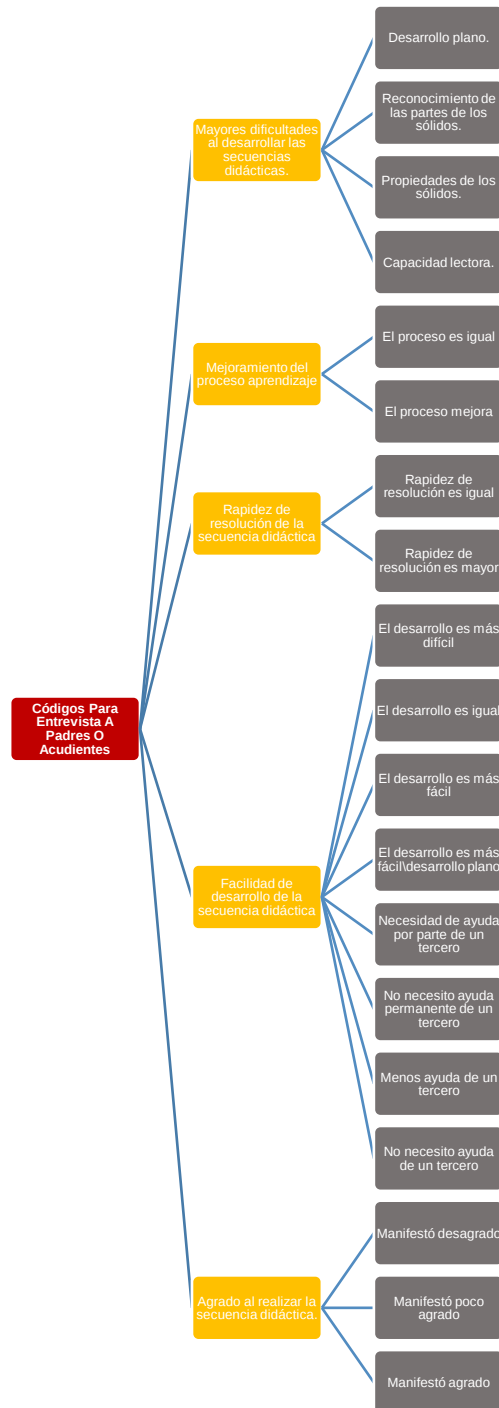
Figura 5
Códigos grupo de enfoque



De igual manera se determinaron los códigos para el análisis de las entrevistas aplicadas a los padres de familia o acudientes que acompañaron a los estudiantes en el desarrollo y resolución de la secuencia didáctica véase la figura 6. Que se presenta a continuación.

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SOLIDOS GEOMÉTRICOS

Figura 6
Códigos entrevista a padres de familia o acudientes



3.4 Procedimiento e Instrumentos

Como instrumentos de recolección de datos se utilizó grupos de enfoque con los docentes directores de grupo del grado quinto y con los docentes de los grados inferiores, entrevista telefónica a los padres de familia de los estudiantes involucrados en la investigación, la implementación de una secuencia didáctica referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual del grado quinto de primaria. Los datos recolectados fueron analizados con ayuda del programa MAXQDA¹.

Para el análisis de la información se utilizarán categorías y con ellas se realiza el análisis cualitativo con ayuda del programa MAXQDA¹. En el cual se cargará la transcripción de la información proveniente de los grupos de enfoque y las entrevistas realizadas.

3.5 Alcances y limitaciones

3.5.1 Criterios de participación.

En esta investigación se tendrá en cuenta los siguientes criterios para la inclusión y exclusión de los participantes.

Criterio de inclusión de estudiante. En la siguiente investigación se tendrá en consideración como criterio de inclusión en la investigación a los estudiantes de básica primaria de grados 5 en condición de discapacidad intelectual.

Criterios de exclusión. En la siguiente investigación se tendrá en consideración como criterio de inclusión para la investigación a los estudiantes pertenecientes a grados inferiores y superiores 5 y a los estudiantes sin ninguna clase de discapacidad intelectual.

¹ MAXQDA: es un software que permite el análisis cualitativo asistido por computadora de la información recolectada

Consideraciones Éticas de la Investigación. El presente estudio no presenta ningún tipo de afectación ética ni personal a la población objeto de ella, se respetarán la integridad de las personas para ello se solicitará autorización por escrito, con un formato que se diseñará, a los padres de familia y/o acudientes para el uso de la imagen y además los nombres se mantendrán en reserva. según el Artículo 11 de la Res. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, la clasificación de la investigación según las categorías a. Investigación Sin Riesgo

Capítulo 3 Resultados

El diseño, la implementación y aplicación de una secuencia didáctica referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual del grado quinto de primaria, ha dado los siguientes resultados. Los cuales se analizarán desde varias facetas. Desde la resolución y la respuesta dadas por parte de los estudiantes de la secuencia didáctica, desde la faceta de los padres de familia o acudientes que acompañan a los estudiantes en la resolución de la secuencia didáctica y desde la faceta de los docentes que trabajan en el aula con los estudiantes.

Desde la faceta de la resolución de la secuencia se ha realizado un análisis desde las respuestas obtenidas en cada actividad la cual se presenta en la tabla 1 y la figura 1. La cual refleja como los estudiantes en términos generales han respondido casi la totalidad de las preguntas a excepción de Bacca alumna que presenta discapacidad intelectual moderada la cual está acompañada por Síndrome de Down que ha resuelto exclusivamente las actividades que involucran el armado de los sólidos a partir de sus desarrollos sólidos. Y las preguntas a su vez se han clasificado según la escala de los niveles de razonamiento propuesta por Van Hiele véase la tabla 4

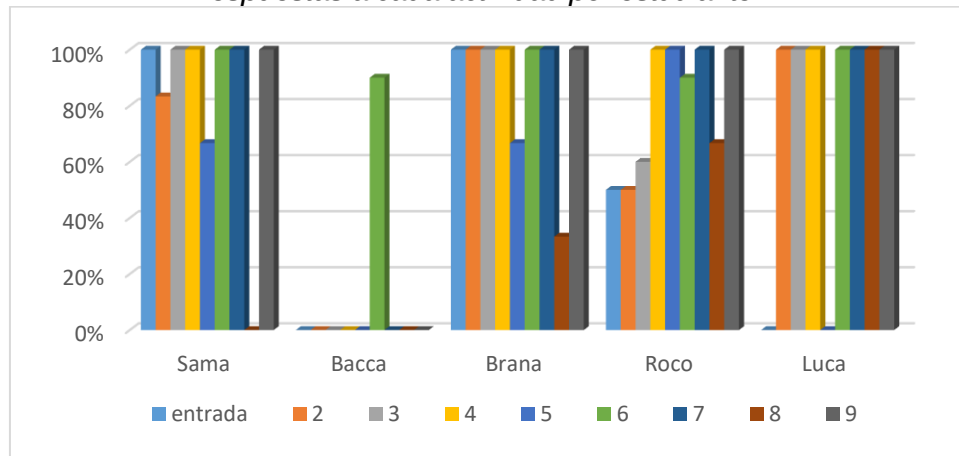
Tabla 4

Respuesta dada por los estudiantes a las actividades

Pregunta	Sama	Bacca	Brana	Roco	Luca
entrada	4	0	4	2	0
2	5	0	6	3	6
3	5	0	5	3	5
4	3	0	3	3	3
5	2	0	2	3	0
6	10	9	10	9	10
7	3	0	3	3	3
8	0	0	1	2	3
9	1	0	1	1	1

Tabla de construcción propia

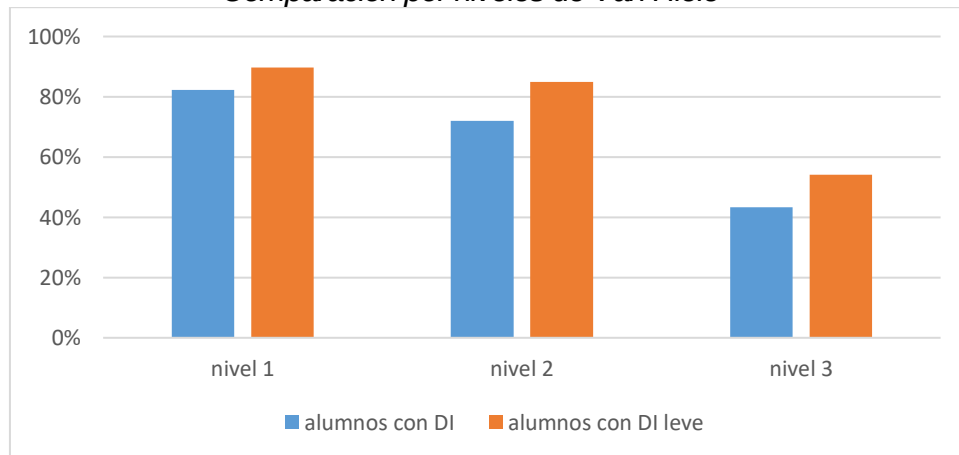
Figura 7
Respuestas a cada actividad por estudiante



Los datos de la se han consolidado por actividad y expresado en porcentaje

Los datos obtenidos con las respuestas dadas a la secuencia didáctica también manifiestan que los estudiantes en su mayoría han logrado llegar a desarrollar por lo menos una pregunta del nivel tres de la clasificación del razonamiento según Van Hiele, si se analizan los datos de los datos de los estudiantes con nivel de deficiencia intelectual leve nos da como resultado que los estudiantes en su mayoría responden más de la mitad de las preguntas que se categorizaron en el nivel tres de razonamiento, así mismo los niveles 1 y 2 son respondidos con un desempeño alto véase figura 8.

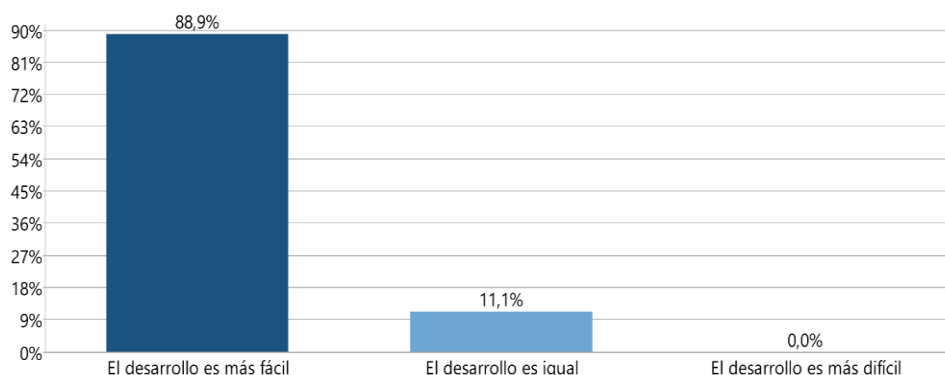
Figura 8
Comparación por niveles de Van Hiele



Con la figura 8 también queda patente que con la implementación de una secuencia didáctica referente al desarrollo del aprendizaje de sólidos geométricos en la asignatura de geometría impacta el proceso de aprendizaje en los niños y niñas, en condición de discapacidad intelectual del grado quinto de primaria de educación básica permitiendo que los estudiantes lleguen a niveles de análisis y de deducción informal según la escala de los niveles de razonamiento propuesta por Van Hiele en menor tiempo que el empleado normalmente, lo cual queda patente en que los estudiantes logran identificar y describir las características de los sólidos geométricos en situaciones que implican su composición y su descomposición a partir de desarrollos planos y describen la posición de los sólidos en el plano cartesiano, los estudiantes además resolvieron la secuencia didáctica en menor tiempo y requirieron un menor acompañamiento en algunas de sus actividades que la empleada o necesitada en la resolución de las guías de trabajo comúnmente utilizadas en la institución.

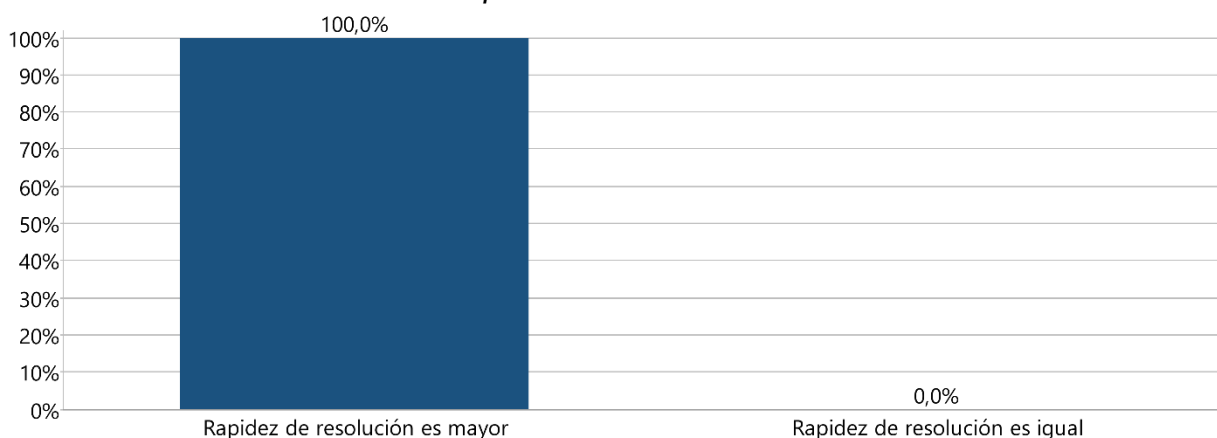
Además de lo anteriormente manifestado a lo referente a los estudiantes en condición de discapacidad leve, la aplicación de la secuencia didáctica, permite resaltar que los estudiantes en condición de discapacidad intelectual acompañada por síndrome de Down moderada, logran desarrollar actividades de tipo kinésico al construir los sólidos a partir de sus desarrollos planos, y en su conjunto los padres de familia consideran que es más fácil el desarrollar la secuencia didáctica opinión compartida por la mayoría exceptuando la opinión negativa dada por el padre de familia o acudiente del estudiante que presenta síndrome de Down. Véase figura 9

Figura 9
Facilidad de desarrollo



Lo anterior se demuestra con la segunda instancia de análisis la cual hace referencia a la opinión de los padres de familia o acudientes recogidas en la entrevista como se demuestra con las respuestas dadas a las interrogantes, en la cual la totalidad de los padres o acudientes manifiestan que sus hijos o acudidos resuelven con una mayor rapidez la secuencia didáctica que las guías de trabajo o secuencias didácticas que con anterioridad se han utilizado en la institución. Adicionalmente respecto a la rapidez de resolución de la secuencia se le pregunto respecto a su agrado al resolverlas a lo cual un 60% de los estudiantes manifestó un mayor agrado en su resolución y un 40% manifestó desagrado, véase la figura 11. Se reafirma con lo manifestado al preguntar respecto a la necesidad de ayuda por parte del padre de familia o acudiente para resolver la secuencia didáctica a lo cual el 50% de los entrevistados manifestó que necesita una menor ayuda y el otro 50% restante manifestó que sus hijos o acudidos pudieron resolver algunos apartes de la secuencia didáctica sin acompañamiento permanente véase Figura 12. Y también manifestaron su percepción sobre el mejoramiento del aprendizaje de sus hijos o acudidos de las temáticas desarrolladas en la secuencia didáctica y como esta mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje a lo cual un 80% manifiesta que ha mejorado el proceso respecto a las guías o secuencias que se han utilizado anteriormente en la institución, véase figura 13.

Figura 10
Rapidez de resolución



ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Figura 11
Agrado en la resolución

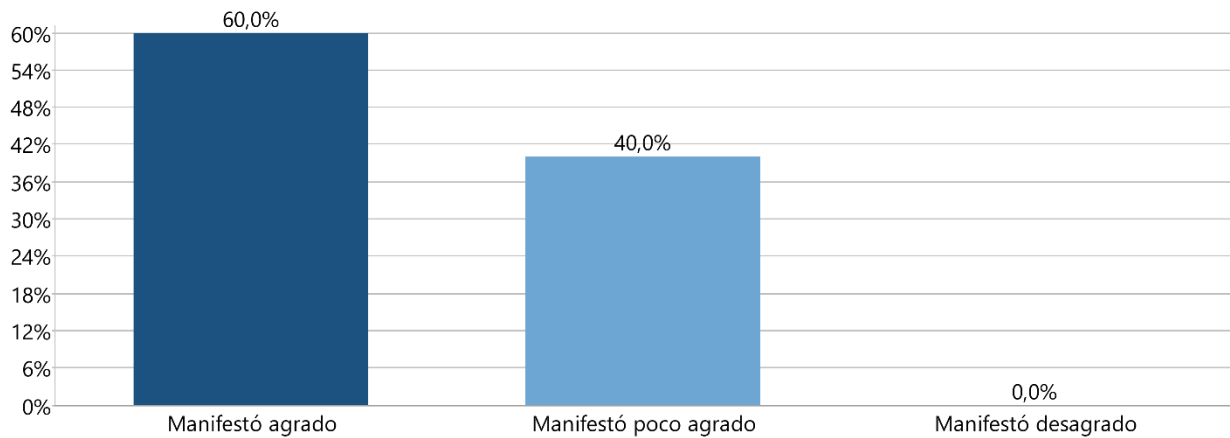


Figura 12
Necesidad de ayuda

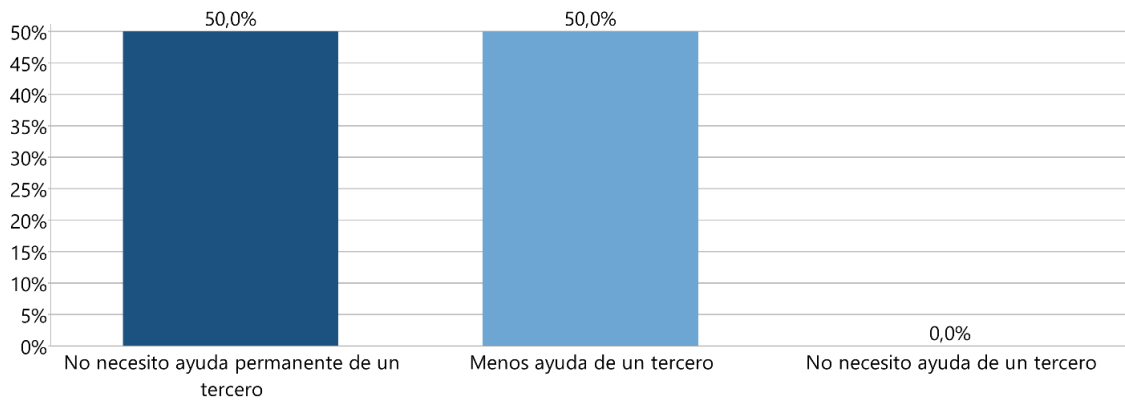
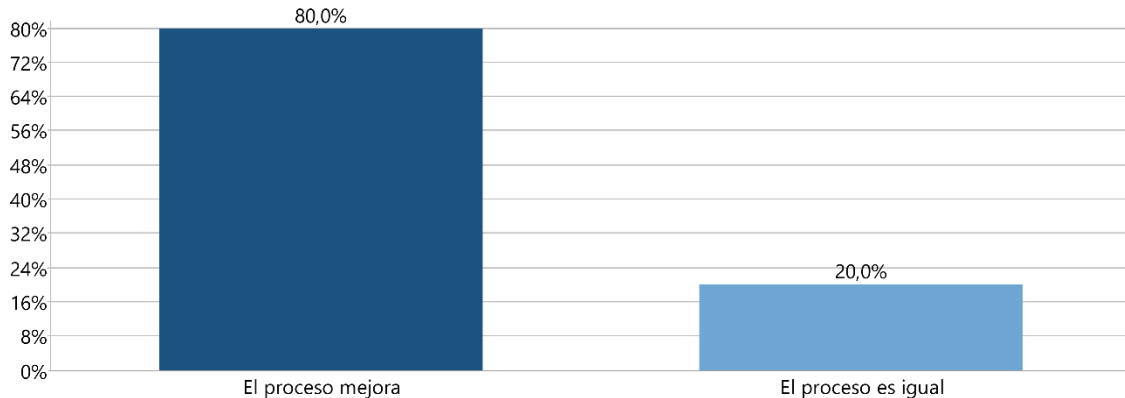


Figura 13
Mejoramiento del proceso aprendizaje



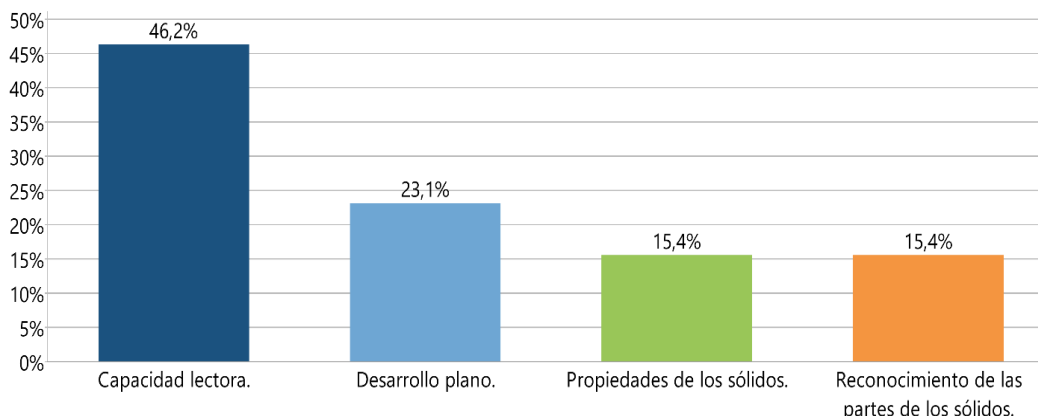
Un hallazgo que es importante resaltar son las dificultades que han manifestado los padres o acudientes que presentaron los estudiantes al momento de realizar o resolver las secuencias didácticas las cuales radicarón en un mayor porcentaje en la capacidad

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

lectora de los estudiantes con un 46% de los casos, seguido de la construcción de los sólidos geométricos a partir de los desarrollos planos especialmente en lo referente a las esferas y la identificación de los bordes u orejas de pegado de los sólidos con en 23% de los estudiantes y en menor porcentaje la identificación de las propiedades de los sólidos y sus partes.

Figura 14

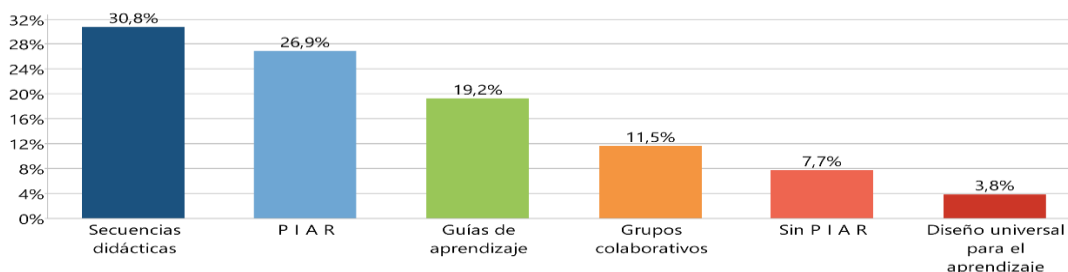
Dificultades al desarrollar las secuencias didácticas



El análisis de los grupos de enfoque realizados con los docentes y los docentes de los grados inferiores a quinto, nos permitieron identificar la visión de los docentes al respecto de su labor, el ámbito institucional y su perspectiva al respecto de los estudiantes en condición de discapacidad. De estos grupos de enfoque obtuvimos los siguientes resultados

Figura 15

Instrumentos y metodologías utilizadas por los docentes



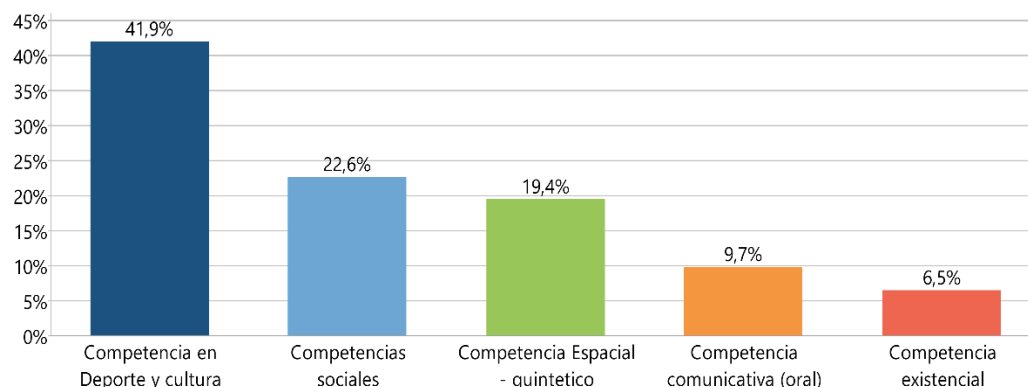
Como se puede observar en la figura 15 los docentes manifiestan usar o conocer las secuencias didácticas como instrumento utilizado en el proceso de aprendizaje en un 30.8% de los casos, otro instrumento utilizado en gran medida es los PIAR, en el momento de la toma de decisiones al respecto de cómo abordar el proceso de enseñanza

de los estudiantes seguido de las guías de aprendizaje con un 20 % y en menor medida el abordaje de los procesos de enseñanza si PIAR y con los D. U. A. con un 8% y un 3% respectivamente.

También queda de manifiesto que los docentes reconocen en los estudiantes potencialidades como se puede observar en la figura 10 destacándose son las competencias deportivas y culturales con un 42% de los casos, seguido de las competencias sociales con el 22% de los casos, seguido de las competencias espacial – quinésica, las competencias comunicativas en lo respecto de las comunicaciones orales y por último las competencias existenciales.

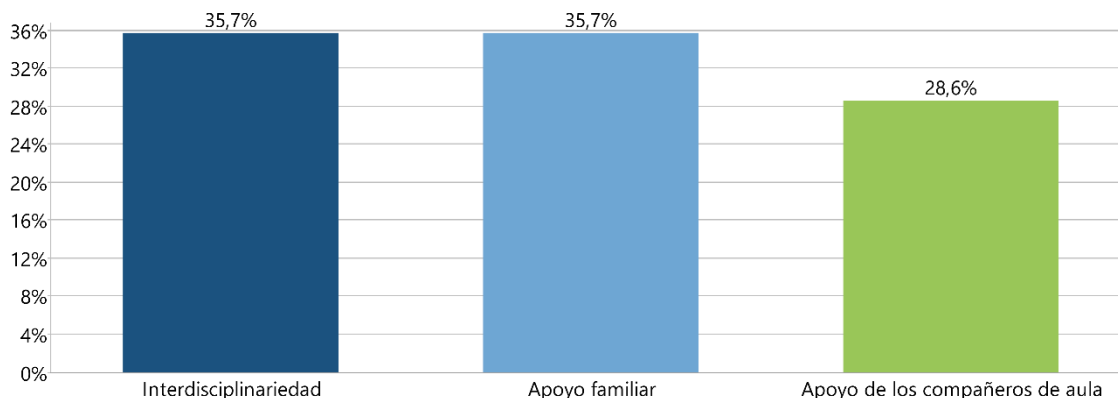
Figura 16

Potencialidades de los estudiantes en condición de discapacidad



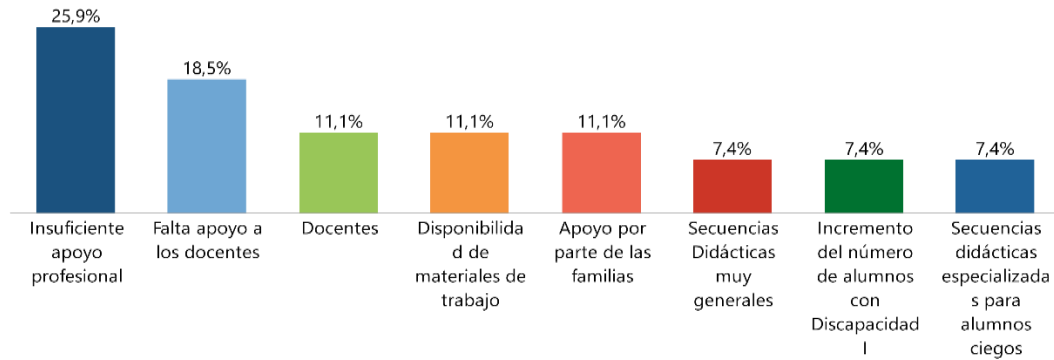
Es importante resaltar la identificación de los factores más importante que ayudan al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en condición de discapacidad como son la interdisciplinaridad en el momento del abordaje de los procesos de identificación de las barreras de aprendizaje, la planificación de las unidades, la toma de decisiones al respecto de la metodologías y métodos a utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sumado a lo anterior podemos destacar la necesidad del apoyo familiar en el proceso y el apoyo brindado por los compañeros de aula a los estudiantes con algún tipo de barrera en su aprendizaje. Véase la figura 17.

Figura 17
Factores que ayudan al aprendizaje



De igual manera como se ha resaltado las potencialidades de los estudiantes y los factores que ayudan en el aprendizaje, merece la atención las observaciones que han realizado los docentes respecto a las barreras que de una manera u otra deben de enfrentar los estudiantes en condición de discapacidad tanto a nivel de las que encuentran en la institución como son. La actitud de algunos docentes ante la presencia de estudiantes en el aula, Insuficiente apoyo profesional debido principalmente a la cantidad de docentes especializados y de apoyo a los docentes de aula, falta apoyo a los docentes de aula con una capacitación específica para el manejo didáctico a los estudiantes en condición de discapacidad intelectual, disponibilidad de materiales de trabajo para el trabajo con los estudiantes de discapacidad intelectual, secuencias didácticas muy generales que están construidas para ser usadas en todo tipo de discapacidad pero en el momento de ser utilizadas con los estudiantes en condición de discapacidad intelectual presentan limitantes que desestimulan su uso, apoyo por parte de las familias, el incremento del número de estudiantes con Discapacidad Intelectual y que la mayoría de las secuencias didácticas son especializadas para estudiantes ciegos o de baja visión. Véase figura 18.

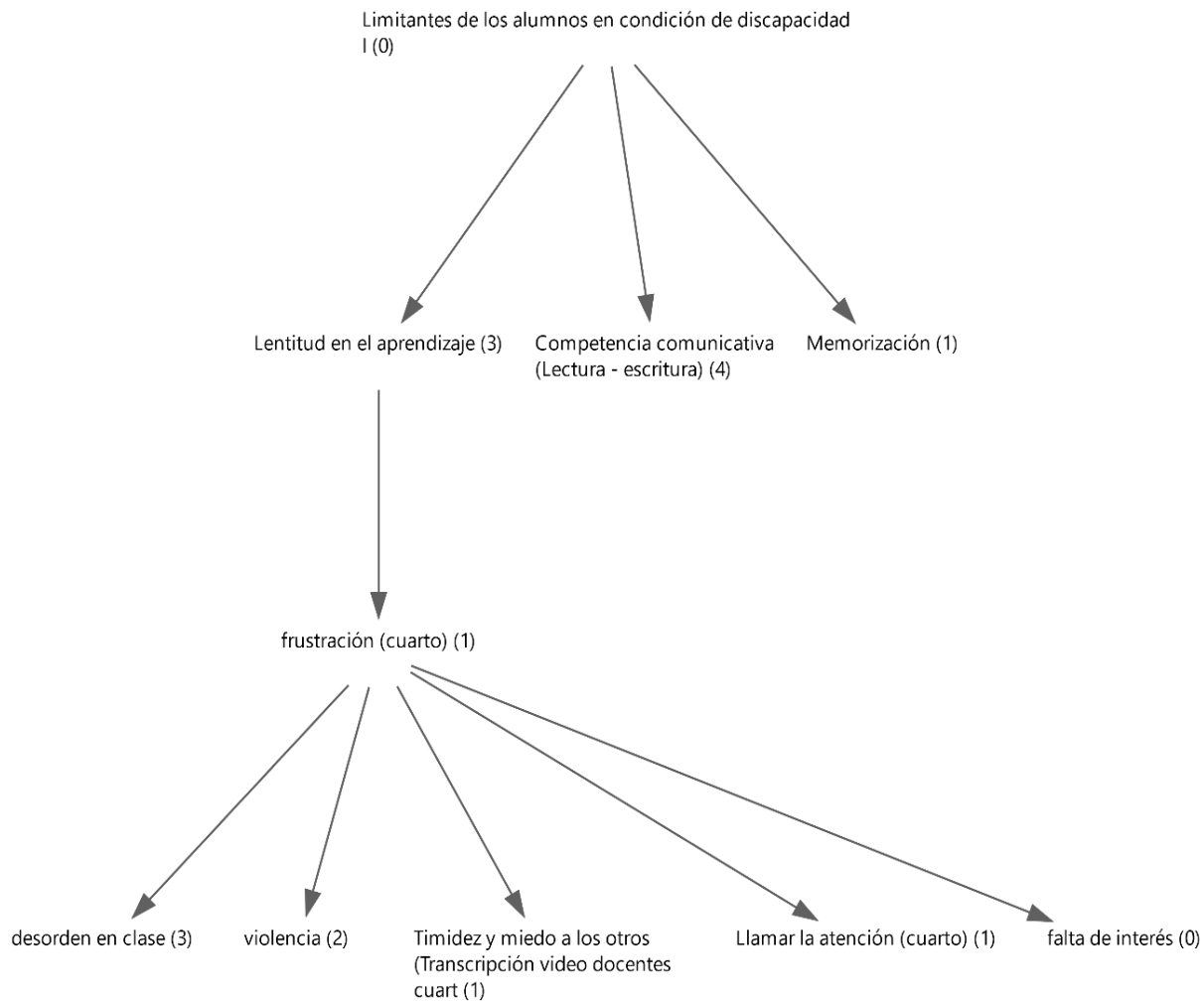
Figura 18
Limitantes o barreras en la Institución



Igualmente como se ha descrito anteriormente se ha podido identificar las limitantes que presenta los estudiantes en condición de discapacidad intelectual como se puede observar en la figura 19 destacándose la lentitud en el aprendizaje con un 68% de reconocimiento por parte de los docentes y adicional a ello se mencionan las limitantes relacionadas con las Competencia comunicativa (Lectura - escritura), la capacidad de memorización, su lentitud en el aprendizaje y la frustración que viven los estudiantes al enfrentarse a la realidad de la convivencia con sus compañeros de clase debido al reconocimiento de sus propias limitantes, esta frustración, se manifiesta en timidez en sus relaciones interpersonales y miedo a los otros compañeros, lo cual genera en ellos violencia hacia compañeros, desorden en clase, falta de interés en lo académico y todo ello con el fin de llamar la atención de los docentes y compañeros.

Figura 19

Limitantes de los estudiantes en condición de Discapacidad Intelectual



Capítulo 5 - Discusión

Los resultados obtenidos después del diseño, implementación y aplicación de una secuencia didáctica a estudiantes en condición de discapacidad intelectual, nos permiten afirmar que ha sido un acierto en esta investigación partir de los niveles de razonamientos propuestos por Van Hiele, los aprendizajes esperados por los estudiantes según lo planteado por el ministerio de educación en las mallas de aprendizaje de quinto y de los Derechos Básicos de Aprendizaje V2 desarrollados por medio del diseño, la implementación y aplicación de una secuencia didáctica para estudiantes en condición de discapacidad intelectual leve y moderada. Esta en este sentido se ha logrado una herramienta que ayuda al proceso de enseñanza -aprendizaje de los estudiantes en condición de discapacidad intelectual y, además, ha permitido cierta independencia de los estudiantes en condición de discapacidad leve en la resolución de ella, y el tiempo requerido, lo cual conlleva a un aumento de su autoestima y por consiguiente un avance significativo a su desenvolvimiento en los ámbitos sociales, académicos y en un futuro en lo laboral.

Las secuencias didácticas han permitido a los estudiantes en condición de discapacidad intelectual leve llegar a los niveles de análisis y deducción no formal que son los esperados en los estudiantes de grado quinto de primaria, demostrándolo en el desarrollo de la secuencia y en un menor tiempo de lo esperado como lo han manifestado los padres o acompañantes, al respecto de los estudiantes en condición de discapacidad moderada han demostrado que la secuencia didáctica les permite reconocer las características de los sólidos y el interés demostrado en el desarrollo de la secuencia didáctica fue satisfactorio.

Los resultados nos han llevado a ampliar la visión de las necesidades de los estudiantes con discapacidad intelectual moderada que requieren la creación de unas secuencias didácticas apropiado para ellos que les permita acercarse más rápidos al uso del lenguaje escrito, que estén basadas principalmente en material concreto.

Los resultados muestran una gran correlación entre las competencias comunicativas orales, las competencia espacial y las competencias artísticas en los estudiantes en condición de discapacidad intelectual al ser las actividades relacionadas con la construcción de solidos la que en términos generales fue desarrolladas por los estudiantes y una diagramación de la secuencia con un gran componente de imágenes permitió una mayor facilidad y rapidez en la resolución y desarrollo de la secuencia didáctica, como ha quedado explicito en la entrevista a los padres de familia o acudientes los cuales manifestaban las dificultades de sus hijos al momento de leer por sí solos la secuencia didáctica.

Una de las barreras más importantes a la cual deben de enfrentar los estudiantes en condición de discapacidad intelectual es la actitud de los docentes, esto contrastar la posición de la institución educativa como líder que históricamente ha ejercido y siendo este liderazgo reconocida tanto por el estado como por los padres de familia en el momento de escoger una institución educativa en donde sus hijos cursen sus estudios formales, la actitud de un grupo reducido de docentes se ha convertido en una barrera para el buen desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Igualmente relacionado con lo anteriormente mencionado es la necesidad de la puesta en marcha de procesos de capacitación docente que permita a los docentes adquirir los conocimientos habilidades necesarios adaptar sus métodos, metodologías y recursos (materiales, secuencias didácticas) disponibles en la institución y la creación de nuevas a las necesidades de la gran diversidad presente en la institución sobre todo los estudiantes en condición de discapacidad intelectual y de igual manera disminuiría el tiempo que han de utilizar en la adquisición de estas habilidades que podrían ser utilizados o dirigidas en actividades de investigación e innovación educativa.

El uso de secuencias didácticas especialmente adaptadas para los estudiantes en condición de discapacidad que permitan que ellos logren niveles superiores de razonamientos en tiempos menores, como lo ha sido en esta secuencia lo cual permitiría a los estudiantes adquirir una mayor confianza en sí mismos y en sus propias

capacidades, lo cual la convierte en un instrumento valioso con la que puedan contar los docentes si se tiene en consideración que la frustración de no tener el nivel de razonamiento igual a sus compañeros de aula desata ciertas actitudes defensivas en ellas que retrasan su propio desarrollo y la de sus compañeros como ha quedado patente en la figura 19.

Capítulo 6 – Conclusiones

5.1 Cumplimiento De Objetivos Y Aportes A Líneas De Investigación De Grupo

Después de revisado y discutido los resultados obtenidos en la investigación se han llegado a las siguientes conclusiones.

Los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele es un modelo adecuado como guía para el diseño de secuencias didácticas referente a los conceptos de sólidos geométricos en la asignatura de geometría para los estudiantes en condición de discapacidad intelectual del grado quinto de primaria al permitir ajustar los objetivos de aprendizaje y determinar una sucesión ordenada y adecuada de las actividades propuestas en las secuencias didácticas.

El adecuado diseño e implementación de las secuencias didácticas mejora sustancialmente la capacidad de los alumnos de lograr niveles más altos de razonamiento de acuerdo a la escala planteada por van Hiele y disminuye a la vez el tiempo necesario para lograrlo en estudiantes en condición de discapacidad intelectual.

Se hace necesario al momento de diseñar secuencias didácticas adecuada caracterización de los alumnos de acuerdo a los niveles de discapacidad intelectual de que presentan para un ajuste a cada secuencia de acuerdo a la categorización del grupo focalizado. Se ha de entender que se hace necesario diferentes secuencias didácticas de acuerdo a si los estudiantes presentan discapacidad intelectual leve o moderada.

La presente investigación confirma la necesidad al momento de la aplicación de las secuencias didácticas de un acompañamiento de los padres o una persona que apoye su resolución, aunque la secuencia didáctica aplicada disminuye la intervención de terceros los cuales centraron principalmente su apoyo en la lectura de los textos, en este sentido la secuencia diseñada permite a los acompañantes de un mayor tiempo libre que

puede ser utilizada en otras actividades en el caso de las padres de familia o en el apoyo de otros alumnos en el caso de los docentes de aula.

La propuesta de diseños, implementación y aplicación de una secuencia didáctica para estudiantes que presentan barreras en su aprendizaje relacionados con la discapacidad intelectual ha permitido corroborar que las secuencias didácticas son una herramienta pertinente, útil y efectiva para la enseñanza-aprendizaje del concepto de sólidos geométricos en los grados de quinto (5) de primaria, en lo referente a la descripción de los objetos tridimensionales, así mismo, su representación y descomposición en sus desarrollos planos.

También se ha podido acortar el tiempo requerido por los estudiantes en condición de discapacidad intelectual leve logren identificar y describir las características de los sólidos geométricos en situaciones que implican su composición y su descomposición a partir de desarrollos planos y describan la posición de los sólidos en el plano cartesiano y un nivel de deducción informal de razonamiento; en el caso de los estudiantes en condición de discapacidad moderada ha permitido que ellos logren identificar las características de los sólidos y su desarrollo plano.

5.2 Producción Asociada Al Proyecto

Es prescindible para lograr la plena inclusión de los estudiantes un programa de capacitación continuado y concertado con los docentes en la atención de las diferentes condiciones de discapacidad y barreras al aprendizaje en la institución es temas específicos y que impulsen y ayuden a los docentes a superar sus propias barreras.

5.3 Líneas De Trabajo Futuras

Se hace necesario la investigación en el diseño de secuencias didácticas que permitan a los estudiantes en condición de discapacidad intelectual relacionadas con síndrome de Down moderada, que permita a los estudiantes llegar más rápidamente a ser

competentes en la lectura, con la integración de material concreto, el cuento y el juego, desde grados inferiores preferiblemente desde primer año de primaria.

Igualmente, los resultados encaminan la investigación hacia diseño de secuencias didácticas que involucren una mayor proporción de imágenes en su construcción y que de ahí se parte para desarrollar el razonamiento matemático en los estudiantes en condición de discapacidad intelectual y les ayude a pasar de una competencia comunicativa oral a una competencia comunicativa escritora y lectora.

Anexos

6.1 Entrevista A Padres De Familia Para Seguimiento De La Aplicación De La Secuencia Didáctica

6.1.1 Objetivo De La Encuesta

Reconocer las dificultades que se presentaron en la aplicación de la secuencia didáctica, las mayores limitaciones que tuvieron los estudiantes durante su resolución, la impresión que tienen de sus hijos al desarrollar la secuencia didáctica y su valoración respecto a la efectividad de la secuencia referente al aprendizaje de los niños.

6.1.2 Población.

Cada uno de los padres de familia de los estudiantes de la institución educativa Cecilia de Lleras del grado quinto que recibieron las secuencias didácticas de cuerpos sólidos para trabajar con niños con discapacidad intelectual.

6.1.3 Caracterización De La Población

Los padres de familia se caracterizan por ser personas de estrato 1 y 2, Con un nivel educativo de bachilleres, padres que presentan familias enteras y madres solteras.

6.1.4 Estrategia De Aplicación

La entrevista se realizará de manera individual por vía telefónica. Debido a las restricciones legales aplicadas para la movilización dentro de la ciudad y siguiendo los protocolos de bioseguridad emanados por el ministerio de salud y las recomendaciones dadas por la secretaria de educación municipal y las directivas de la institución y las condiciones socio económicas de los padres de familia, que, en algunos de los casos, han manifestado no disponer de conexión a banda ancha. Por lo anterior se ha decidido

que se utilizará un teléfono inteligente. Se le inicia la llamada saludando al padre de familia y seguidamente se le informará al padre que la llamada será grabada, posteriormente se le informará sobre el objetivo de la llamada y se iniciará la entrevista que constará de cinco preguntas previamente seleccionadas y otras dos o tres para profundizar si se hace necesario, en algunos tópicos que puedan vislumbrarse durante la entrevista.

1. ¿Durante el desarrollo de la secuencia didáctica su hijo manifestó su desagrado para desarrollar la secuencia didáctica?
2. ¿El desagrado para realizar la secuencia didáctica se presentó en las guías anteriores o únicamente en esta secuencia didáctica?
3. ¿En cuántas actividades necesito el niño ayuda de otra persona para desarrollar la secuencia didáctica?
4. ¿La manera que se desarrolló la secuencia didáctica fue de fácil entendimiento para su hijo?
5. ¿El niño desarrolla la secuencia didáctica en los mismos tiempos que las utilizadas en las guías que han sido desarrolladas con anterioridad?
6. Puntualmente, nos podría decir ¿Qué aspecto o aspectos de la secuencia didáctica le causaron mayor dificultad en su desarrollo?
7. Por favor nos podría señalar ¿En qué radica la dificultad de la aplicación de la secuencia didáctica?
8. De acuerdo a la experiencia con las guías anteriormente desarrolladas por la institución en la asignatura de geometría ¿considera usted que la presente secuencia didáctica mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje de su hijo?

6.2 Guía De Ayuda A Padres O Acudientes Acompañantes

Esta secuencia didáctica está estructurada para ayudarte a saber cómo has de colaborar y supervisar el trabajo de tu hijo en el desarrollo de la secuencia didáctica.

Por favor lee la secuencia didáctica completa antes de comenzar para puedas estructurarte una idea general de la secuencia didáctica.

Por favor solo indique que debe de realizar y por favor detalle que dificultades presenta el estudiante al realizar la actividad y si solicita que se le ayude o muestre inseguridad al desarrollar la actividad.

La secuencia didáctica está compuesta por una parte introductoria que presenta los objetivos y te explicara cual es el alcance de la secuencia didáctica y los conocimientos que se espera que alcancen los estudiantes Y una secuencia didáctica de actividades que tiene tres partes que son inicio, desarrollo y cierre.

En la actividad de inicio se les solita que observen las imágenes que están en la secuencia didáctica y el estudiante ha de colocar el nombre del sólido al cual corresponde las imágenes que están en los rectángulos.

La actividad 1 es una explicación de los conceptos y su aplicación. Esta actividad se debe de leer cuidadosamente, las preguntas están resueltas.

En la actividad 2 el estudiante debe unir cada figura con uno de los sólidos de acuerdo a que figura es la que ve en uno de las caras del sólido. Siga el ejemplo de la palabra base que está resuelto.

En la actividad 3 se colocará en la primera segunda columna el nombre de la figura geométrica de una de las caras de las imágenes propuestas tenga en cuenta que en la segunda figura se pide por aparte las figuras de la base y las de las caras, la segunda columna corresponde al número de lados de la figura geométrica y la tercera columna corresponde a la sumatoria de todas las caras del sólido.

La actividad 4 corresponde a un cuestionario con una sola pregunta en la cual deberá colocar entre los paréntesis la letra F para falso y la letra V para verdadero de acuerdo a cada uno de los ítems planteados.

Para resolver la actividad 5 se debe observar la figura del lado izquierdo y dibujar un sólido siguiendo el plano cartesiano y calculando las coordenadas de los vértices y las medidas recomendadas.

Para la actividad 6 se debe utilizar los desarrollos planos en la cartilla anexa, desprendiendo cada figura de la cartilla y doblarla por las líneas que están marcadas en la figura y pegar las aletas de color blanco de en la parte interna de cada cara del sólido con ayuda de un pegante.

La actividad 7 deberá de unir la figura que es un sólido con su respectivo desarrollo plano, para ello puede usar lápiz o lápices de colores.

La actividad 8 se solicita construir tres sólidos geométricos con plastilina siguiendo las indicaciones de las medidas de 1 cm, 2cm y 3 cm por cada arista de los sólidos y con estos datos responder cada una de las preguntas planteadas y completar el cuadro, en la cual en la última columna debe de realizar una multiplicación de las tres columnas anteriores y escribir en ella el resultado de la multiplicación.

La actividad 9 se desarrolla pidiéndole a su hijo o acudido que se imagine con que unidades debe medir un edificio si en centímetros, metros o kilómetros y que encierre en un círculo la respuesta correcta

Las respuestas las puede escribir en la secuencia didáctica o en una hoja aparte marcada con el nombre del estudiante.

6.3 Grupos De Enfoque Con Docentes

6.3.1 Sesión Grupo de Enfoque Docentes Grado Quinto

Objetivos. Con la presente encuesta se espera conocer la experiencia de los docentes directores de grado en lo referente a la educación de los estudiantes en condición de discapacidad.

Número De Personas 4

Características Del Grupo docentes del grado quinto de básica primaria. Directores de grupo de los estudiantes a los cuales se les aplica la secuencia didáctica.

Lugar De Reunión la reunión se realizará por video conferencia en la plataforma Meet

Temática desempeño académico de los estudiantes en condición de discapacidad y disponibilidad de recursos pedagógicos en la institución.

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

¿En la actualidad como es el proceso de enseñanza –aprendizaje con los niños en condición de discapacidad?

¿Disponen de secuencias didácticas específicas para la ayuda del proceso de enseñanza aprendizaje de los niños en condición de discapacidad intelectual?

¿Si se han utilizado secuencias didácticas cuales han sido sus pros y contras?

¿Cuáles son las mayores limitantes actualmente para el proceso de aprendizaje y enseñanza en el aula con los estudiantes en condición de discapacidad intelectual?

¿Según sus experiencias cuales con las mayores limitaciones que se les presentan a los estudiantes en condición de discapacidad en su proceso de enseñanza y aprendizaje?

¿Cuáles son las capacidades de los estudiantes en condición de discapacidad que se pueden explorar en la enseñanza?

Podrían mencionar una anécdota significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje con los estudiantes en condición de discapacidad.

6.3.2 Sesión Grupo de Enfoque Docentes de los Grado Primero A Cuarto

Objetivos. Con la presente encuesta se espera conocer la experiencia de los docentes directores de grado en lo referente a la educación de los estudiantes en condición de discapacidad.

Número De Personas 4

Características Del Grupo docentes del grado Primero A Cuarto de básica primaria. Directores de grupo de los estudiantes a los cuales se les aplica la secuencia didáctica.

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Lugar De Reunión la reunión se realizará por video conferencia en la plataforma Meet

Temática desempeño académico de los estudiantes en condición de discapacidad y disponibilidad de recursos pedagógicos en la institución.

¿En la actualidad como es el proceso de enseñanza –aprendizaje con los niños en condición de discapacidad?

¿Disponen de secuencias didácticas específicas para la ayuda del proceso de enseñanza aprendizaje de los niños en condición de discapacidad intelectual?

¿Si se han utilizado secuencias didácticas cuales han sido sus pros y contras?

¿Cuáles son las mayores limitantes actualmente para el proceso de aprendizaje y enseñanza en el aula con los estudiantes en condición de discapacidad intelectual?

¿Según sus experiencias cuales con las mayores limitaciones que se les presentan a los estudiantes en condición de discapacidad en su proceso de enseñanza y aprendizaje?

¿Cuáles son las capacidades de los estudiantes en condición de discapacidad que se pueden explorar en la enseñanza?

Podrían mencionar una anécdota significativa en el proceso de enseñanza aprendizaje con los estudiantes en condición de discapacidad.

6.4 Secuencia Didáctica A Aplicar

SECUENCIA DIDÁCTICA DE APRENDIZAJE		
ÁREA/ASIGNATURA: Geometría	DOCENTE: Amaury Puello Jay	
GRUPO(S): 5 – 1,2,3,4,5	UNIDAD: sólidos geométricos	TIEMPO: 3 horas.
PROPÓSITO(S) DE APRENDIZAJE:		

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Identificar, clasificar y describir sólidos geométricos de acuerdo a sus propiedades y sus características, realizar mediciones con instrumentos y unidades apropiadas y, construir y descomponer sólidos geométricos a partir de sus desarrollos planos.

PROPÓSITO(S) ESPECÍFICOS:

Identificar las propiedades y características de los sólidos geométricos.

Clasificar sólidos geométricos de acuerdo a sus propiedades.

Construir y descomponer sólidos geométricos a partir de sus desarrollos planos.

Determinar cuándo una unidad de medida es la más apropiada para expresar sus dimensiones.

NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: Sólidos geométricos.

APRENDIZAJE(S): construcción de Sólidos geométricos.

CONDUCTA DE ENTRADA – PRE SABERES - SABERES PREVIOS – EXPLORACIÓN

EVIDENCIAS:

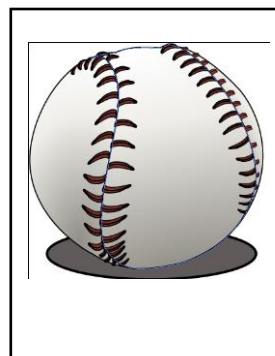
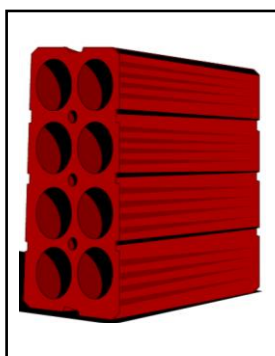
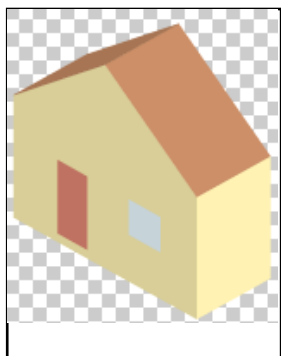
Identifica las propiedades y características de los sólidos geométricos

Clasifica sólidos geométricos de acuerdo a sus propiedades.

Construye y descompone sólidos geométricos a partir de sus desarrollos planos

Realiza estimaciones y medidas con unidades apropiadas de volumen.

Hola en esta actividad vamos a recordar lo que vamos desarrollar del tema, por ello te pido que observes los objetos que se encuentran en los rectángulos y escribe en la parte inferior al nombre del sólido geométrico.

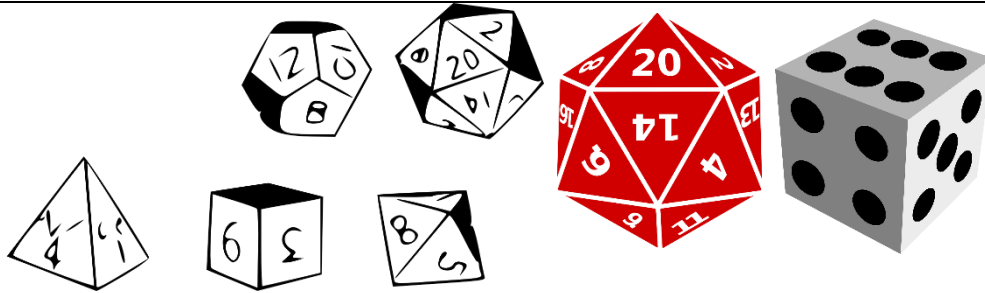


ACTIVIDAD 1. LEE Y ANALIZA

Vamos leer y analizar la siguiente información

Camilo va a visitar a sus amigos Carlos, Juan, Pedro, Manuel y Santiago y ellos lo invitan a jugar dados, Camilo queda sorprendido al ver que sus amigos tienen varios tipos de dados con los que juegan dependiendo del juego y los números de participantes

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS



Es así como ve dados que tienen de cuatro caras, dados de seis caras, dados de ocho caras, dados de 12 caras y dados de 20 caras.

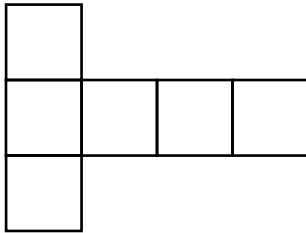
Camilo les propone a sus amigos clasificar los dados de acuerdo a las caras de los dados.

Para ello deciden buscar en internet información sobre los sólidos.

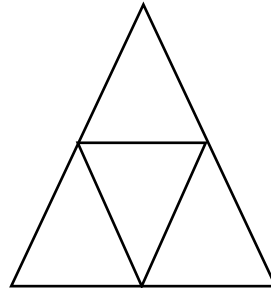
Al respecto de los dados pudieron averiguar que todos los dados son sólidos geométricos llamados sólidos platónicos.

Es así que vieron que los sólidos están compuestos de figuras geométricas como triángulo, Cuadrado, pentágonos y que se unen unas con otras por sus lados.

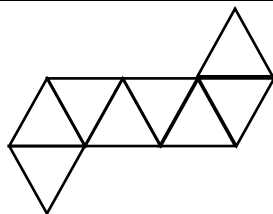
Al ser iguales las figuras coinciden con el número de caras de los dados. Y lo más sorprendente es que se podían construir los dados al unir las figuras que dibujaban al lado, unas de otras, en una hoja de papel,



Seis caras cuadradas forman un **cubo** y el cubo es un dado de seis caras

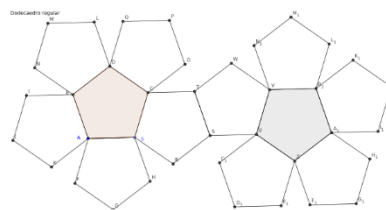


Cuatro triángulos equiláteros forman una **pirámide** y la pirámide es un dado de cuatro caras



Ocho triángulos equiláteros forman un **octaedro** y el octaedro es un dado de ocho caras

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dodecaedro_regular.svg



Doce pentágonos regulares forman un **dodecaedro** y el dodecaedro es un dado de doce caras

R: / Camilo y sus amigos clasificaron los dados

Tetraedr



Pirámide



Cubo



Dodecaedro



Icosaedr



Todos ellos son poliedros

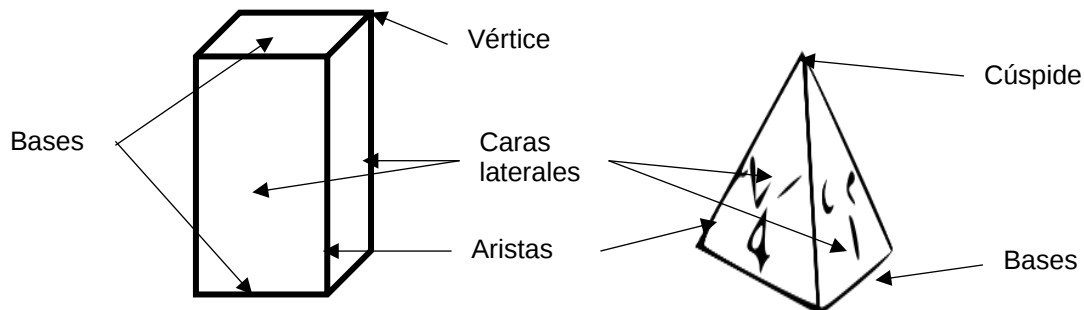
RECUERDA El poliedro son cuerpos o sólidos geométricos cuyas caras son polígonos.

Viendo lo que habían descubierto Carlos se pregunta ¿todos los sólidos que conocemos son poliedros regulares? Juan le dice pues sigamos investigando para ver que descubrimos.

Es así que buscaron en otras páginas de internet sobre los sólidos geométricos y encontraron que existen otros sólidos como son los prismas, pirámides, cuerpos redondos y poliedros irregulares.

Veamos que descubrieron sobre esos sólidos

Pedro les dijo a todos recuerden que las partes de los sólidos son bases, aristas, caras, vértices y en alguna cúspide.

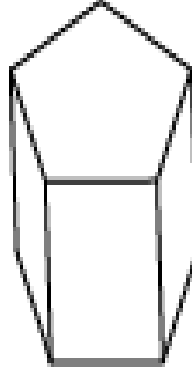
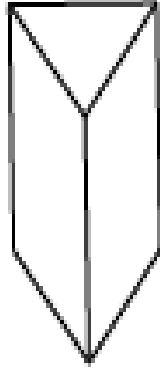
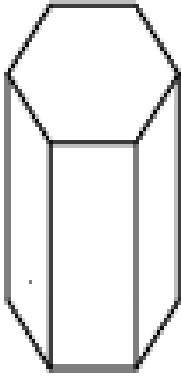


Y dijo sorprendido ¡vean un sólido diferente a los dados!

Busquemos entonces que tipo de sólido es.

Al rato Manuel les dice miren he encontrado unos sólidos parecidos a ese sólido largote, ¡Si! Dice que se llaman prismas y les muestra las imágenes.

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS



Los prismas son sólidos que sus dos extremos son tienen figuras iguales y paralelas entre sí y sus caras son rectángulos o paralelogramos.

¡Ha! dijo camilo, ósea, la caja del tenis nuevo que me compraron es un prisma.

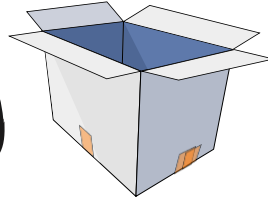
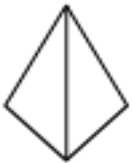


Imagen tomada de <https://publicdomainvectors.org/es/vectoriales-gratuitas/Vector-de-la-imagen-de-vertical-abierto-caja-de-cart%C3%B3n/20663.html>

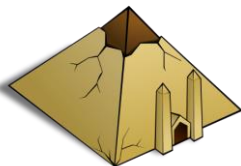
Manuel le pregunta a Santiago ¿qué averiguaste de las pirámides?

Santiago le contesta. Las pirámides son sólidos poliedros con una base poligonal y sus caras son triángulos que llegan todos a un solo vértice llamada cúspide.

Y les muestra las siguientes imágenes



A lo que dice Manuel. Parecen las casas de los egipcios, ¿Casas' dice Santiago ¡No! No son casa, son las tumbas de los faraones y son las pirámides de Egipto y son muy antiguas. Espera te muestro una foto.

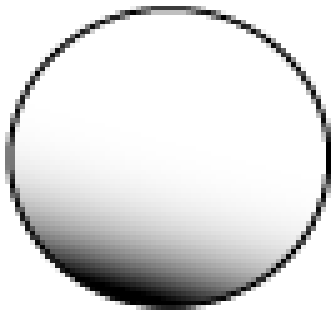


Santiago les dice: ya estoy cansado de leer tanto mejor vamos a jugar a las canicas al patio. Y saca las canicas de su bolsillo.

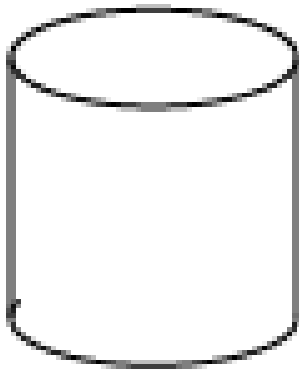


Camilo le dice, vi unos sólidos como las canicas. Se llaman esferas.

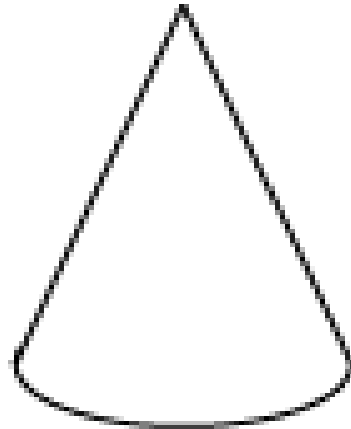
Si dice Manuel están agrupadas en los sólidos que llaman cuerpos redondos a igual que los conos y los cilindros.



Esfera



Cilindr



Cono

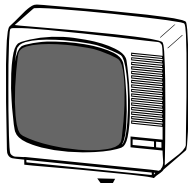
¿Cono? Grita dice atrás de ellos el papa de Carlos, Vamos los invito a unos conos de helados, para que se refresquen de este calor que hace hoy. Y así terminaron de pasar su tarde Carlos y sus amigos

ACTIVIDAD 2.

PRACTIQUEMOS

Los sólidos geométricos tiene varias partes que las componen y que siempre utilizaremos para clasificarlas, ya sea por su forma o por la cantidad de cada uno de ellos presentes en el solido, en entre ellas encontramos caras, vertices, base y aristas. Nuestro reto hoy es idenitificar cada uno de ellos en las siguientes figuras. Para ello vamos a unir con una linea la palabra y la parte del solido que corresponda. Observa el ejemplo.

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS



Vértice

Arista

Caras

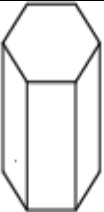
Base



RECUERDA las figuras Geométricas se pueden unir y formar figuras tridimensionales llamadas poliedros.

ACTIVIDAD 3.

Ya hemos identificado las partes de los sólidos, entre estas partes la que más se destaca son las caras y las bases, ahora, recordemos que las caras y las bases de los sólidos son polígonos. Observa los siguientes sólidos y identifica los polígonos que la componen. Es importante que recuerdes que en un sólido puede tener distintas figuras geométricas.

sólido	polígono	Numero lados	Numero de polígonos
		4	
	hexágono		2
		4	

ACTIVIDAD 4.

escribe **V** si es **verdadero** o **F** si es **falso**, en las siguientes expresiones.

Los sólidos también se denominan poliedros ()

Los sólidos están conformados por caras, vértices y aristas ()

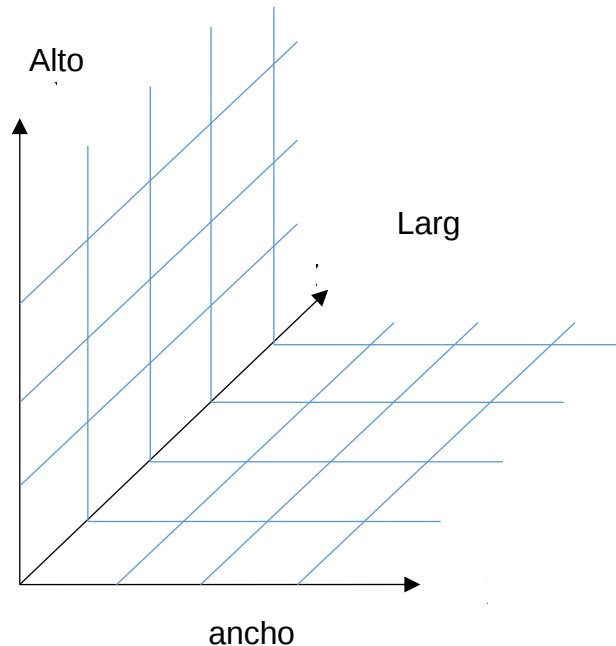
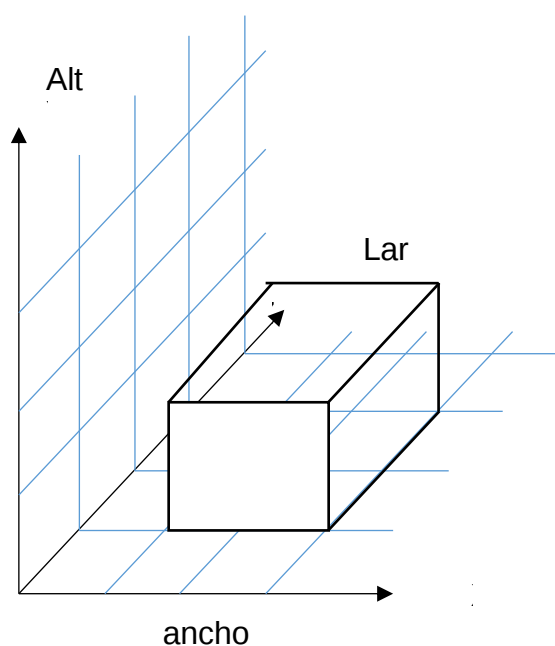
Las caras de los sólidos son polígonos regulares ()

ACTIVIDAD 5.

Recordemos que las figuras tienen dos dimensiones que son alto y ancho mientras que los sólidos tienen tres dimensiones que son alto, ancho y largo. Que son las dimensiones del plano cartesiano.

Vamos a identificar esas dimensiones en el plano cartesiano.

Para recordar en el concepto vamos a dibujar un cubo en el plano cartesiano de dimensión de 1 de largo, 1 de alto y uno de ancho. Observa el ejemplo con una prisma rectangular.



ACTIVIDAD 6.

Los sólidos están conformados por la unión de varias figuras geométricas que, al unirse por sus lados en un orden determinado, en esta actividad vamos a recordar cómo se forman los sólidos a partir de las figuras que conforman su desarrollo plano.

Para ello vamos a seguir los siguientes pasos en el folleto anexo (**Chiqui. Figuras geométricas**) vamos a desprender o recortar la figura marcada como cubo. Doblamos por las líneas que unen los cuadrados y las doblamos hasta unirlos con los otros cuadrados y con la ayuda de un pegante las unimos unas con otras por medio de las orejas de color blanco.

Repetimos el procedimiento para el cilindro y la pirámide triangular.

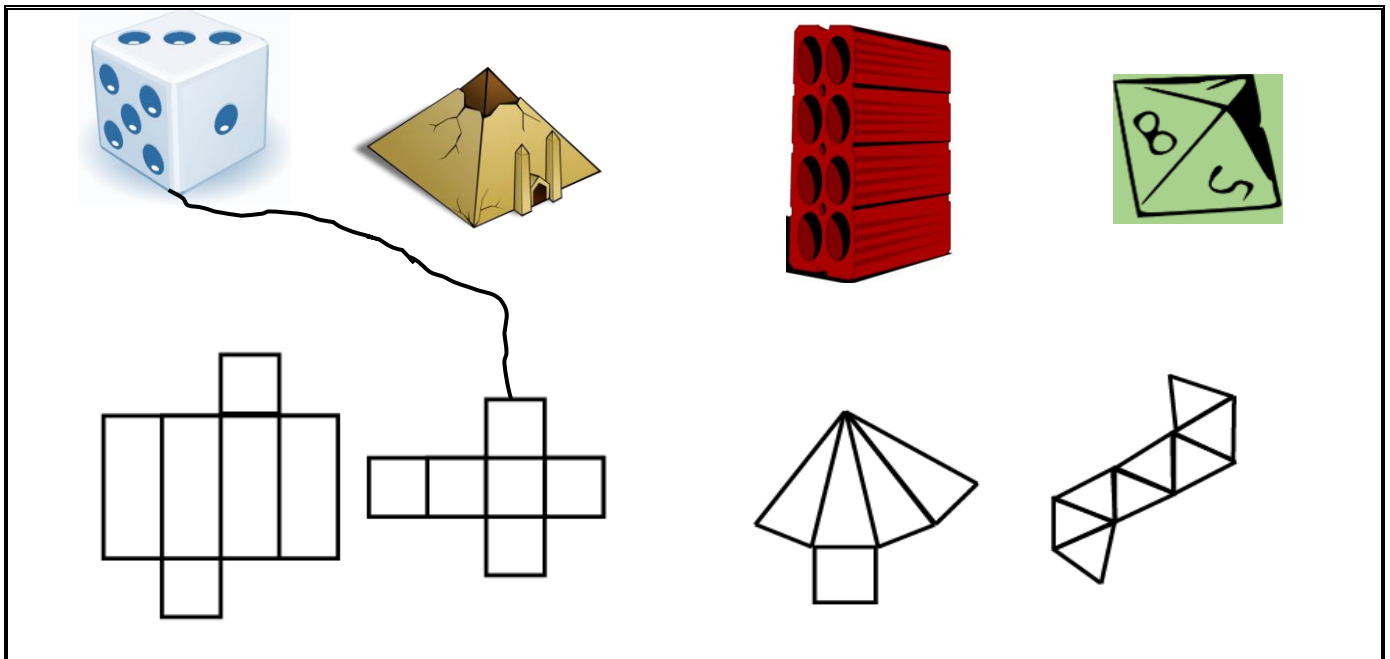
Con ayuda de un lapicero identificaremos sus partes como son caras, vértice y aristas.

ACTIVIDAD 7.

Felicitaciones hasta ahora vamos bien, hemos conocido que son sólidos y como los diferenciamos de las figuras, además hemos visto como los sólidos están conformados por la unión de figuras y además hemos armado algunos sólidos a partir de sus desarrollos planos.

El reto que tenemos a continuación es poder identificar a que sólidos pertenecen los desarrollos planos.

Para ello vamos a unir con una línea los sólidos con su respectivo desarrollo plano, también si te parece vamos a colorear cada desarrollo plano del mismo color que el sólido a que corresponde.

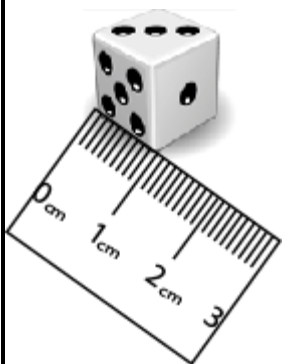


ACTIVIDAD 8.

En esta actividad vamos a necesitar plastilina, una regla y mucha habilidad, utilizando la plastilina construiremos tres cubos, como los dados con que jugamos parques, pero de diferentes tamaños; uno de ellos lo construiremos de 1 cm por cada lado, el segundo de 2 cm por cada lado y el tercero de 3 cm de cada lado, recuerda utilizar la regla para medir cada lado, y además de ello vamos a calcular el volumen de cada uno de los cubos. Para ello multiplicaremos la medida de tres de los lados entre sí, alto por el ancho y por el largo. Completa la siguiente tabla y responde a las siguientes preguntas.

¿Cuál de los cubos tiene la cara con menor área? _____

¿Cuál de los tres cubos tiene mayor volumen? _____



Cubo	Largo cm	Ancho cm	Alto cm	Volumen cm ³
1				
2				
3				

ACTIVIDAD 9.

Edgardo decidió construir un edificio que tiene forma de prisma rectangular. Para ello contrato a Francisco, Edgardo le pide a Francisco que le diga cuanto es el volumen final del edificio. Francisco le dice que el edificio tiene 3450 ¿Que unidades de medida utiliza Francisco para expresar el volumen del edificio cm^3 m^3 Km^3 ?

Colorea la respuesta correcta

cm^3

m^3

Km^3



6.5 Glosario

Dentro de la presente investigación se tendrán en cuenta algunos términos que serán relevantes para el logro de los objetivos propuestos dentro de la misma; de los cuales se presenta la definición desde la inclusión y terminando con la definición del Docente como facilitador de la Enseñanza –Aprendizaje; dentro del aula de clases.

Inclusión. Es la actitud, tendencia o política de integrar a todas las personas en la sociedad, con el objetivo de que estas puedan participar y contribuir en ella y beneficiarse en este proceso. La inclusión es un concepto teórico de la pedagogía que hace referencia al modo en que la escuela debe dar respuesta a la diversidad. Es un término que surge en los años 90 y pretende sustituir la integración, hasta ese momento el dominante en la práctica

Discapacidad. Se define como la restricción o falta de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se consideran normales para un ser humano. Engloba las limitaciones funcionales o las restricciones para realizar una actividad que resulta de una deficiencia.

Discapacidad intelectual. Generalmente es permanente, es decir, para toda la vida, y tiene impacto importante en la vida de la persona y de su familia. Es importante señalar que la discapacidad intelectual no es una enfermedad mental. Inteligencia y capacidades para desenvolverse por debajo del nivel promedio que se manifiestan antes de los dieciocho años. La función intelectual puede medirse con una prueba; el síntoma principal es la dificultad para pensar y comprender; las destrezas para desenvolverse en la vida se pueden ver afectadas incluyen determinadas, habilidades prácticas, sociales y conceptuales. La educación especial y la terapia conductual puede ayudar a que una persona viva su vida al máximo.

Secuencia didáctica. Es una serie ordenada de actividades relacionadas entre sí. Esta serie de actividades, que pretende enseñar un conjunto determinado de contenidos, puede constituir una tarea, una lección completa o una parte de ésta. El término secuencia didáctica refiere al ámbito de la enseñanza. Comprende las sucesivas actividades que tienen como fin enseñar un contenido educativo. Tiene características de linealidad, dividiendo el tiempo de la clase sus tres fases clásicas: Inicio, Desarrollo y Cierre.

Sólido Geométrico (cuerpo geométrico). Es una figura geométrica de tres dimensiones (largo, ancho y alto), que ocupa un lugar en el espacio y, en consecuencia, tienen un volumen. Son sólidos geométricos de muchas caras, que contienen los siguientes elementos: caras, aristas, vértices. Los cuerpos geométricos, también llamados sólidos ocupan lugares en el la acción y efecto de enseñar espacio y, por lo tanto, tienen volumen. Si sus caras son planas, reciben la denominación de poliedros (como el mencionado ejemplo del cubo). Entre ellos se pueden distinguir los poliedros regulares y los poliedros irregulares.

Enseñanza. Es (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien. La enseñanza es una actividad realizada

conjuntamente mediante la interacción de elementos: uno o varios profesores, docentes o facilitadores, uno o varios estudiantes o estudiantes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo donde se ponen en contacto a profesores y estudiantes.

Aprendizaje. Procesamiento de la información que cada persona organiza y construye desde su propio punto de vista. Tiene como finalidad impulsar un desarrollo de las habilidades que posibilitan el aprender a aprender y con el cual busca que los estudiantes construyan, por sí mismos, el aprendizaje. Según Bruner (1961) el aprendizaje es un proceso activo por medio del cual, la realidad se construye haciendo uso de las herramientas que otorga la cultura.

Descubrimiento. Lo fundamental de la teoría es la construcción del conocimiento mediante la inmersión del estudiante, en situaciones de aprendizaje problemática, la finalidad de esta es que el estudiante aprenda descubriendo.

Individuo. Es aquel que observa, analiza, organiza, modifica, enriquece y reconstruye conocimientos, reelabora constantemente sus representaciones, transforma la información, utiliza y transfiere lo aprendido a otras situaciones.

Desarrollo cognitivo. Para Bruner como para todos los psicólogos del desarrollo, la primera inteligencia del niño es práctica, se desarrolla por el contacto del niño con los objetos y con las posibilidades de acción que le proporciona el medio. Después en el niño las imágenes van a jugar un papel muy importante, *“se convierten en resúmenes de acción”*.

Docente. Facilitador, guía, tutor o mediador que debe tener conocimiento de la temática, conocer objetivos, estrategias y métodos para evaluar el aprendizaje, además coordinar las diferentes actividades teniendo un buen manejo.

Referencias

Peredo Videar¹, Rocío de los Ángeles. (2016). Comprendiendo la discapacidad intelectual:: datos, criterios y reflexiones. Revista de Investigación Psicológica, (15), 101-122. Recuperado en 14 de julio de 2020, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000100007&lng=es&tlng=es

Padilla Muñoz, Andrea. (2011). Inclusión educativa de personas con discapacidad. Revista Colombiana de Psiquiatría, 40(4), 670-699. Retrieved July 14, 2020, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502011000400007&lng=en&tlng=es.

Hernández Ríos, Mónica Isabel. (2015). El concepto de discapacidad: de la enfermedad al enfoque de derechos. Revista CES Derecho, 6(2), 46-59. Retrieved July 14, 2020, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-77192015000200004&lng=en&tlng=es.

Aparicio Agreda, M., 2009. Evolución de la conceptualización de la discapacidad y de las condiciones de vida proyectadas para las personas en esta situación. In: 1st ed. pp.129-138. [file:///D:/Elvia%20Maestre/Downloads/DialnetEvolucionDeLaConceptualizacionDeLaDiscapacidadYDeL-2962512%20\(9\).pdf](file:///D:/Elvia%20Maestre/Downloads/DialnetEvolucionDeLaConceptualizacionDeLaDiscapacidadYDeL-2962512%20(9).pdf)

García Alonso, Isabel. Concepto actual de discapacidad intelectual Psychosocial Intervention, vol. 14, núm. 3, 2005, pp. 255-276 [file:///D:/Elvia%20Maestre/Downloads/179817547002%20\(1\).pdf](file:///D:/Elvia%20Maestre/Downloads/179817547002%20(1).pdf)

Ramírez Valbuena, W. Á. (2017). La inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza aprendizaje. Cuadernos de Lingüística Hispánica, (30), 211-230. doi: <https://doi.org/10.19053/0121053X.n30.0.6195>
<http://www.scielo.org.co/pdf/clin/n30/0121-053X-clin-30-00211.pdf>

Vargas Vargas, Gilberto; Gamboa Araya, Ronny EL MODELO DE VAN HIELE Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Uniciencia, vol. 27, núm. 1, enero-junio, 2013, pp. 74-94 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf>

G, G. (2010). *¿POR QUÉ USAR LOS SÓLIDOS COMO CONTEXTO EN LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA? ¿Y EN LA INVESTIGACIÓN?* (trabajo). Universidad de Valencia.

<https://core.ac.uk/download/pdf/41586753.pdf>

Bedolla Solano, Ramón y Miranda Esteban, Adriana. (2019). Asesoramiento para gestionar planes de estudio y secuencias didácticas por competencias en una universidad de México. *Plumilla Educativa*, 23 (1), 69-91. DOI: <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.1.3352.2019>

Tobón, Sergio. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos. *Revista Acción Pedagógica*, 17(16) recuperado el 29/06/2020 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2968540>

Rodríguez-Reyes, Víctor Manuel (2014). La formación situada y los principios pedagógicos de la planificación: la secuencia didáctica. *Ra Ximhai*, 10(5), 445-456. [fecha de Consulta 29 de junio de 2020]. ISSN: 1665-0441. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46132134027>

Montilla, Lissette, & Arrieta, Xiomara (2015). Secuencia didáctica para el aprendizaje significativo del análisis volumétrico. *Omnia*, 21(1), 73-74. [Fecha de Consulta 29 de junio de 2020]. ISSN: 1315-8856. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=737/73742121006>

Soto Varela, Roberto. (2017). Realidad aumentada y secuencias didácticas como elementos de mejora en la educación matemática y la formación permanente del profesorado. Recuperado del día 29 de junio del 2020 de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680152/soto_varela_roberto.pdf?sequence=1

Osorno Monsalve, César Augusto. (2014). Propuesta integradora para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes con discapacidad intelectual. Facultad de Ciencias. Tesis. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/77269315.pdf>

Colmenares, A. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. In *Revista Latinoamericana de Educación* (1st ed., pp. 102 - 115). [file:///D:/Elvia%20Maestre/Downloads/Dialnet-InvestigacionaccionParticipativa-4054232%20\(3\).pdf](file:///D:/Elvia%20Maestre/Downloads/Dialnet-InvestigacionaccionParticipativa-4054232%20(3).pdf)

ⁱ software para análisis de datos cualitativos como textos, entrevistas, transcripciones, audio/video, etc. https://es.maxqda.com/software-analisis-datos-cualitativos?gclid=Cj0KCQjwg8n5BRcdARIsALxKb97bk-PbF1eLLjkwgmZC0BoWSTkPjknZ9qMlo9pSHybOXcjlMlun6MaAikgEALw_wcB

Arango Henao, C. A. Comprensión y construcción de los conceptos básicos de geometría haciendo uso de los recursos naturales y didácticos, con niños del grado quinto (Doctoral dissertation, Univesidad Nacional de Colombia-Sede Medellin). Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/72483/2/1047966287.2018.pdf>

Aragón Caraveo, E., Castro Ling, C. C., Gómez Heredia, B. A., & González Plascencia, R. (2010). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de matemáticas. *Apertura*, 1(1), 100 - 111. Obtenido de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/123>

Carro-Olvera, A., Lima-Gutiérrez, J. A., Hernández-Hernández, F., & León-González, A. K. (2014). Educar Sin Excluir. Una experiencia de educación inclusiva en el estado de Tlaxcala, México. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 7(1), 140-162.

de Serrentino, M. T., & Rivera, L. P. Aprendizaje cooperativo: una experiencia constructivista en clase de matemática. Obtenido de http://www.perfiles.dsm.usb.ve/perfiles_05/2.pdf

Fernández Batanero, J. M. (14 de 01 de 2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 82 - 99. Obtenido de <http://redie.uabc.mx/vol15no2/contenido-fdzbatanero.html>

Guasp, J. J. M., Ramón, M. R. R., & De la Iglesia Mayol, B. (2016). Buenas prácticas en educación inclusiva. *Educatio siglo XXI*, 34(1 Marzo), 31-50. obtenido de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/252521/191611>

Gil, D., Sáiz, M., Cavanzo, A., León, O., Medina, R., Bonilla, M., ... & Peralta, M. (s. f.) Una experiencia de construcción de recursos educativos abiertos, para la formación de profesores de matemáticas en contextos diversidad en el proyecto ALTER-NATIVA.[fecha de consulta 25/10/2019] disponible en: http://www.academia.edu/download/37422470/Una_experiencia_de_construccion_de_recursoeducativos.pdf

Hernández, María del Carmen. (2013). Desarrollo del pensamiento matemático en niños con discapacidad cognitiva. [fecha de Consulta 6 de Diciembre de 2019] obtenido de:

<http://www.uptc.edu.co/export/sites/default/eventos/2013/cf/eime/doc/PonenciaMariaHernandez.pdf>

León, Olga Lucía, & Díaz Celis, Faberth, & Guilombo, Marcela (2014). Diseños didácticos y trayectorias de aprendizaje de la geometría de estudiantes sordos, en los primeros grados de escolaridad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2),9-28.[fecha de Consulta 6 de Diciembre de 2019]. ISSN: . Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2740/274031870002>

Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Documento de orientaciones técnicas, administrativas y pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad en el marco de la educación inclusiva*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (16 de SEPTIEMBRE de 2019). *Sistema de Matriculas Estudiantil de Educación Básica y media*. Obtenido de SIMAT:

<https://www.sistemamatriculas.gov.co/simat/app>

Sánchez, P. (2004). La educación inclusiva: dilemas y desafíos. *Educación, Desarrollo y Diversidad*, 25 - 40. Obtenido en

https://www.researchgate.net/profile/Pilar_Sanchez23/publication/242128244_LA_EDUCACION_INCLUSIVA_DILEMAS_Y_DESAFIOS/links/5c474759458515a4c7388f05/LA-EDUCACION-INCLUSIVA-DILEMAS-Y-DESAFIOS.pdf

Sevillano García, M. L. (2004). Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad. *Educatio Siglo XXI*, 22, 265 - 267. Obtenido de <https://revistas.um.es/educatio/article/view/111>

Siavichay Sinchi, Y. T. (2016). Desarrollo social de las personas con discapacidad en Ecuador (Bachelor's thesis). *Repositorio Digital de la Universidad de Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23532>

Olvera, A. C., Gutiérrez, J. A. L., Hernández, F., & González, A. K. L. (2014). Educar sin excluir: una experiencia de educación inclusiva en el estado de Tlaxcala. *Revista de Educación Inclusiva*, 7(1), 140-162. [fecha de Consulta 6 de diciembre de 2019]

Ramírez Valbuena, Wilmar Ángel (2015). Cuadernos de Lingüística Hispánica n° 30, julio - diciembre 2017, pp. 211-230