



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**El desarrollo de habilidades matemáticas desde un enfoque visual, con
personas sordas**

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado(a) en Matemáticas y Física

**DIANA MARÍA VELÁSQUEZ MURILLO
NELSON ALEXANDER DEL RIO OSORIO**

Asesores

**CLARA CECILIA RIVERA ESCOBAR
RUBÉN DARÍO HENAO CIRO**

Facultad de Educación

Agradecimientos

Agradecimientos muy especiales a todos los que nos aportaron directa e indirectamente en la realización de nuestro trabajo de grado, con sus aportes valiosos y motivación para no desfallecer en el camino y continuar con la investigación. De primera mano a la Universidad de Antioquia, a la Facultad de Educación, a la Licenciatura de Matemáticas y Física, a los asesores Clara Cecilia Rivera Escobar y Rubén Darío Henao Ciro, a la Institución Educativa Concejo de Medellín, al maestro cooperador Nicolás Luján, a la intérprete Lilian López, a todos los estudiantes que nos abrieron el espacio para conocerlos y finalmente a nuestras familias y amigos por su acompañamiento y comprensión durante este tiempo.

Dedicatoria

A nuestras familias, que con su apoyo y comprensión nos motivaron a seguir adelante.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

Resumen

El presente trabajo de grado, tuvo como propósito diseñar una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo de las habilidades matemáticas desde un enfoque visual, con personas sordas de la Institución Educativa Concejo de Medellín, en el curso educativo Clei 4B¹, que fue conformado por 27 estudiantes y entre ellos 14 alumnos sordos, durante el ciclo académico 2015. Para dar cumplimiento a este objetivo, se planteó una propuesta de Investigación Acción Educativa, implementando las siguientes fases: la primera, es la fase de deconstrucción, donde se observó y se realizó las diferentes encuestas y la respectiva prueba diagnóstica a los estudiantes; luego la fase de reconstrucción, donde se implementó la estrategia didáctica con los alumnos y al final la fase de evaluación, donde se comprobó los resultados de la estrategia didáctica de los educandos. Para dar trámite a la investigación se presentan los resultados, donde se consideró las habilidades de los procesos de comprensión y análisis de acuerdo a las categorías establecidas. Por consiguiente, los resultados obtenidos mostraron una mayor comprensión y análisis de los conceptos matemáticos expuestos, evidenciando un nivel más alto en la apropiación de imágenes y significación de las mismas; con la clasificación del grupo correspondiente. Pero, se ha evidenciado una falta de habilidades por desarrollar de comprensión y análisis de los alumnos durante la investigación, debido a las deficiencias e inadecuadas formas de enseñanza de la matemática durante todo el ciclo educativo anterior, necesario para fortalecer el proceso cognitivo presente.

Palabras claves: *Habilidades Matemáticas, Enfoque Visual, Personas Sordas, Inclusión o Integración.*

¹ Clei 4B: Clasificación en la jornada de la noche correspondiente a 8° grado en la Institución Educativa Concejo Medellín.

Tabla de Contenido

Resumen.....	iii
Lista de Tablas.....	vii
Lista de Figuras e Imágenes.....	vii
Lista de Anexos.....	viii
1 Introducción.....	1
2 Antecedentes.....	4
2.1 Enseñanza de la matemática desde un enfoque visual.....	4
2.2 Aprendizaje de la matemática desde un enfoque visual.....	8
2.3 Algunas dificultades matemáticas de personas sordas.....	12
2.4 Inclusión auditiva.....	14
Tipos de discapacidad auditiva.....	18
3 Planteamiento del problema.....	20
Pregunta de investigación.....	22
4 Objetivos.....	23
4.1 Objetivo general.....	23
4.2 Objetivos específicos.....	23
5 Justificación.....	24
6 Marco contextual.....	26
6.1 Misión.....	28
6.2 Visión.....	28
6.3 Caracterización de la comunidad.....	28
6.4 Modelo pedagógico.....	31

6.5	Principios filosóficos.....	32
6.6	Principios psicológicos.....	34
6.7	Principios pedagógicos.....	38
7	Referentes teóricos	41
7.1	Marco conceptual	41
7.1.1	Representación mental	41
7.1.2	Las dificultades en el aprendizaje de la matemática	42
7.1.3	Razonamiento visual	43
7.1.4	Integración (no inclusión) en el aula de clase	43
7.1.5	Trabajo en equipo	44
7.1.6	La motivación	44
7.2	Marco legal.....	45
7.3	Marco teórico	48
7.3.1	Matemática para sordos	50
7.3.2	Desarrollo de habilidades lógico matemáticas.....	52
7.3.3	Concepción didáctica	54
7.3.4	Estrategias didácticas desde un enfoque visual	60
8	Diseño metodológico	62
8.1	Enfoque	62
8.2	Tipo de investigación	63
8.3	Participantes y contexto	63
8.4	Fase I: Deconstrucción	64
8.4.1	Encuesta a los estudiantes.....	64
8.4.2	Encuesta del docente.....	66
8.4.3	Actividades de observación	67

8.4.4	Prueba diagnóstica	68
8.5	Fase II: Reconstrucción	69
8.5.1	Actividad N° 1: Batalla naval	70
8.5.2	Actividad N° 2: El carrusel	70
8.5.2.1	Juego de la canasta de huevos	71
8.5.2.2	Juego de concéntrese	71
8.5.2.3	Juego de subasta	72
8.5.2.4	Juego de escalera	72
8.6	Fase III: Evaluación	72
8.6.1	Prueba de verificación	72
9	Resultados y análisis de los resultados	74
9.1	Fase I: Deconstrucción	78
9.1.1	Encuesta a los estudiantes	78
9.1.2	Perímetro y área	80
9.1.3	Prueba Feuerstein	81
9.1.4	Prueba diagnóstica	82
9.2	Fase II Reconstrucción	87
9.2.1	Actividad N° 1: Batalla naval	87
9.2.2	Actividad N° 2: Carrusel	89
9.2.2.1	Juego de la canasta de huevos	89
9.2.2.2	Juego de concéntrese	90
9.2.2.3	Juego de subasta	91
9.2.2.4	Juego de escalera	92
9.3	Fase III: Evaluación	94
9.3.1	Prueba de verificación	94
10	Conclusiones	99
11	Recomendaciones	100

Bibliografía	101
--------------------	-----

Lista de Tablas

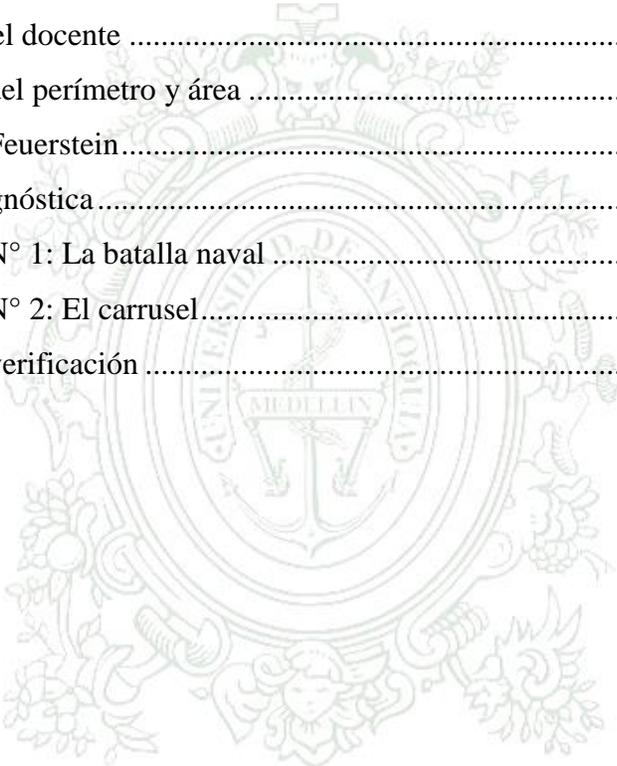
Tabla 2: Marco legal	48
Tabla 3: Caracterización	77

Lista de Figuras e Imágenes

Figura 1: Suma de números impares.....	5
Figura 2: Estilos de aprendizaje (Cabrera & Fariñas, 2005).....	10
Figura 3: Jerarquía de Bloom.....	12
Figura 5: Institución educativa, imagen nocturna.....	27
Figura 6: Actividad del perímetro.....	80
Figura 7: Prueba Feuerstein y cubo de soma	82
Figura 8: Respuesta a la primera pregunta de prueba diagnóstica.....	83
Figura 9: Respuesta a la segunda pregunta de prueba de diagnóstica	84
Figura 10: Respuesta a la cuarta pregunta de prueba de diagnóstica.....	85
Figura 11: Respuesta a la quinta pregunta de prueba de diagnóstica	86
Figura 12: Prueba de verificación	87
Figura 13: Batalla naval.....	88
Figura 14: Juego de la canasta de huevos	90
Figura 15: Juego de concéntrese	91
Figura 16: Juego de subasta	92
Figura 17: Juego de la escalera	93
Figura 18: Estudiantes realizando prueba de verificación	98

Lista de Anexos

Anexo N° 1: Encuesta de los estudiantes.....	106
Anexo N° 2: Encuesta del docente	107
Anexo N° 3: Actividad del perímetro y área	108
Anexo N° 4: Prueba de Feuerstein.....	112
Anexo N° 5: Prueba diagnóstica.....	115
Anexo N° 6: Actividad N° 1: La batalla naval	120
Anexo N° 7: Actividad N° 2: El carrusel.....	127
Anexo N° 8: Prueba de verificación	138



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

1 Introducción

El ser humano a través de la estadía en la tierra ha ido desarrollando y acumulando diferentes estructuras, que van madurando sus capacidades intelectuales; como lo teorizó (Piaget, 1964) con las Etapas del Desarrollo Cognitivo. De manera puntual, reconocemos dos intuitivamente; como son las etapas de operaciones concretas y formales. En la primera, se aplica a los objetos concretos que son experimentados con los sentidos y la segunda, es aplicada al comienzo de un desarrollo más abstracto; con la utilización lógica formal donde aplica la reversibilidad y la conservación de situaciones reales como imaginarias.

Además, continuando con Piaget; estas estructuras son formadas cronológicamente dependiendo de la edad, con algunas alteraciones; pero no necesariamente deben ser formadas y específicamente en las edades concebidas por el teórico. Ya que, para el caso que nos concierne; la edad es un factor excluyente, que lo debemos compensar con más integración entre las dos etapas. Para este caso en particular, la inclusión de personas sordas; que circundan en las horas menos habituales en la Institución Educativa Concejo de Medellín, las etapas de desarrollo son sobrepasadas por la edad en la cual hay que enfatizar como barrera de aprendizaje. Aunque, si los sistemas están preparados para adaptarse a los estímulos cambiantes psicológicos y fisiológicos que operan a través de dos procesos complementarios de la asimilación y de la acomodación; la interacción entre los procesos se equilibrará.

Sin embargo, es posible encontrarnos situaciones anómalas que no hayan pasado por algunas estructuras de pensamiento. Estas deficiencias, las hemos detectado en la población estudiantil en el

aula; en la cual los estudiantes tienen múltiples vacíos de habilidades de procesos de pensamiento. Por lo tanto, las capacidades avisadas en el aprendizaje diario que tienen los estudiantes no superan las exigidas ni van al mismo ritmo de sus pares. Es decir, el aula de inclusión está formada por personas con diferencias sustanciales y distantes como: la discapacidad auditiva, la edad y el estrato socioeconómico de los estudiantes. Conformando un grupo, que está inmerso en múltiples variables y dificultades de aprendizaje.

Por lo antes mencionado, el presente trabajo de investigación está orientado a desarrollar habilidades matemáticas desde un enfoque visual; para mejorar la comunicación, la comprensión y el análisis de los conceptos a los estudiantes sordos. Además, las deficiencias de inducción y deducción que en algunos de ellos se ha detectado; son unos de los grandes retos en este trabajo. Ya que, no podemos dar el brazo a torcer; ni discriminar las capacidades cognitivas de los alumnos sordos, sino criticar la deficiencia del sistema educativo de masas que posee nuestro país, en la cual la educación está asignada para unos pocos con posibilidades económicas. Pero, en los últimos años el país ha tratado de sanear estas barreras educativas para las personas sordas, dándole más participación en la educación gratuita. Sin embargo, esta inclusión como lo ha definido el estado no cumple con todas las necesidades requeridas. Es decir, la educación para las personas sordas está asignada para unos pocos que han desarrollado más habilidades cognitivas que otros y este Otro sea validado para la sociedad, éste es integrado en una población en la cual se le brinda las posibilidades; pero, su capacidad cognitiva no ha sido desarrollada debidamente; estas personas deben ser formadas en grupos o incluidos para desarrollar sus capacidades lógico matemáticas en una verdadera inclusión a nivel social; en caso contrario, estamos formando personas que se integran en una sociedad sin ningún sentido crítico.

Por consiguiente, las estrategias didácticas y actividades están orientadas en la manipulación de los objetos y fenómenos que a la vista de los estudiantes puedan desarrollar algunas conclusiones o inferir algunas propiedades de ellos. Es decir, adquirir conocimientos por medio de sus sentidos; sin importar que le falte uno de ellos, le permite crear algunos conceptos matemáticos de las actividades propuestas o en otro caso, no le permite desarrollar ningún concepto. (D'Amore, 2009), cita a Giuseppe Peano (1858-1932) en el documento “La Didáctica de la Matemática como Epistemología del Aprendizaje Matemático” de la Universidad degli Studio di Bologna, Italia. “Si los alumnos no nos entienden, la culpa es del que enseña que no sabe explicar. Ni vale imputar la responsabilidad a las escuelas previas. Debemos tomar a los alumnos como son, y recuperar lo que han olvidado, o estudiado en otra materia.” (párr.1); Vale recalcar lo que son!

Es así como, la metodología empleada en este trabajo es enmarcada desde un enfoque cualitativo, con la perspectiva interpretativa de comprender y dar significado a las acciones, pensamientos, creencias, conceptos y realidades de los sujetos participantes (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). El método utilizado es el de investigación acción educativa (I-A-E) que en su inicio surgió de la investigación acción (I-A) del sociólogo social Kurt Lewin en la década del 40 y de este, surgieron diferentes contextos de investigar.

2 Antecedentes

En la humanidad hay grandes brechas de desigualdades, donde el hombre para poder ser aceptado debe traspasarlas; pero la aceptación o limitación es más del que la observa, que el que la padece. Es así, la panacea de todas las enfermedades de la humanidad es la Educación. Para todos no es posible acceder y son marginados de ella por su condición especial. De acuerdo con lo antes mencionado sabemos como docentes en formación que la educación es el gran pilar de la sociedad, la que puede realizar grandes cambios estructurales y culturales en una democracia. Desde la enseñanza de la matemática podemos aportar según (MEN, 2001)² “la matemática desarrolla en las personas la capacidad de razonar, formular y solucionar problemas de distinta índole. Está en la base para alcanzar procesos cognitivos superiores en los cuales predomina el pensamiento crítico, reflexivo y analítico” (p.5) direccionándonos en la presente investigación se delimitó en cuatro líneas que se dividieron en dos rastreos: Nuestro primer rastreo está enfocado en la enseñanza-aprendizaje de la matemática desde el enfoque visual y su desarrollo de habilidades matemáticas. Y el segundo rastreo está direccionado en conocer las dificultades matemáticas de las personas sordas y su inclusión a la sociedad.

2.1 Enseñanza de la matemática desde un enfoque visual

La enseñanza de la matemática tiene un gran impacto social y este hay que hacerlo notar de tal forma que el estudiante le encuentre sentido y aplicación en lo real, esto es lo que muchos docentes se olvidan a la hora de enseñar y se dedican más a trabajar la parte operativa y rigurosa. Esto tiene relación con la creación de relaciones de la matemática con lo visual y para ello es preciso resaltar la investigación que Pitágoras y sus discípulos en el siglo VI a. C descubrieron y emplearon

² MEN, Ministerio de Educación Nacional de Colombia

interesantes relaciones numéricas valiéndose de una técnica de piedritas para ver los números y manipularlos físicamente. Se comenta que este proceder es llamado desde ahora razonamiento visual. Es decir, el uso de las representaciones gráficas (diagramas, modelos geométricos y entre otros) como método para pensar, hacer y entender matemáticas. (Meavilla, 2005)

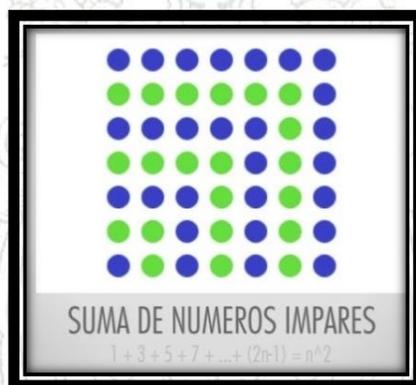


Figura 1: Suma de números impares

En el artículo de “Razonamiento Visual y Matemáticas” de Meavilla cita a Krutetskii (1976), en el cual, manifiesta que a la hora de aprender matemáticas los estudiantes se pueden clasificar en tres grupos: El “visual o geométrico” inclinado hacia los aspectos visuales de la matemática, es decir razonamiento visual; el “no visual o analítico” no inclinado a la necesidad de cualquier tipo visual para esquemas abstractos, es decir razonamiento analítico y el “intermedio o armónico” integrado a la utilización de las dos orientaciones que se conjugan en una armonía, es decir, tanto razonamiento visual como analítico.

Prosiguiendo, se manifiesta que en general los programas de enseñanza no se han ocupado mucho de los aspectos visuales de la matemática y está sujeto a una serie de inconvenientes que no se pueden pasar por alto, como lo ha mencionado (Meavilla, 2005, p.6) citando a Vinner (1989), en el texto se refiere al rechazo de los alumnos hacia las demostraciones de tipo visual, que puede ser debido a la convicción de que una demostración algebraica es más rigurosa y general. Esto se basa,

en lo ya obtenido por los estudiantes en la manera de memorizar fórmulas y procedimientos algebraicos y esto viene de los estudios ya adquiridos como maestros y que se transmiten a los estudiantes. Y vuelve (Meavilla, 2005, p.6) a citar Vinner (1989) en la cual:

Recomienda que en la enseñanza de las Matemáticas debería hacerse hincapié en la legitimidad del enfoque visual en las demostraciones y en la resolución de problemas. De este modo, se podría desterrar la creencia, tan extendida entre el alumnado, de que una demostración visual no es una demostración matemática.

Por lo que, a pesar de que la atención hacia los aspectos visuales de las matemáticas ha sido poca y se han centrado solo en los componentes analíticos de ésta; la geometría no se queda atrás y, como lo manifiesta en una cita los autores al final de éste entrecomillado que “Para paliar estas limitaciones parece aconsejable que los currículos permitan desarrollar cada tema en los aspectos analíticos y visuales para que el estudiante se enfrente al material de la manera que esté más próxima a su orientación cognitiva” (Dreyfus & Eisenberg, 1986) citado por (Meavilla, 2005 p.8). Además de esto, la enseñanza efectiva de la matemática requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender, y por tanto les desafían y apoyan para aprenderlas bien. (Godino, Batanero, & Font, 2003, p.12)

En las anteriores líneas se ha hablado muy en groso modo de la enseñanza de la matemática y ahora es necesario mencionar el pensamiento matemático; en su definición la inteligencia lógico matemática, tiene que ver con la habilidad de trabajar y pensar en términos de números y la capacidad de emplear el razonamiento lógico. En consiguiente, la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis (Rodríguez, 2015)

La psicóloga y pedagoga Celia Rodríguez Ruiz en Educapeque, portal de educación infantil, menciona el ¿Por qué? es importante desarrollar el pensamiento lógico matemático que está inmerso en cálculos matemáticos, pensamiento numérico, resolución de problemas para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Y describe los

beneficios que conlleva al desarrollo del pensamiento y de la inteligencia: La Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones. Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo. Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda. Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

Y continúa, con las estrategias para estimular el desarrollo de pensamiento matemático, algunas apreciaciones:

- Permitir a los niños manipular y experimentar con diferentes objetos. Dejando que se den cuenta de las cualidades de los mismos, sus diferencias y semejanzas; de esta forma estarán estableciendo relaciones y razonando sin darse cuenta.
- Emplear actividades para identificar, comparar, clasificar, seriar diferentes objetos de acuerdo con sus características.
- Mostrar los efectos sobre las cosas en situaciones cotidianas. Por ejemplo, como al calentar el agua se produce un efecto y se crea vapor porque el agua transforma su estado.
- Genera ambientes adecuados para la concentración y la observación.
- Utiliza diferentes juegos que contribuyan al desarrollo de este pensamiento, como sudokus, domino, juegos de cartas, adivinanzas, entre otras.
- Plantear problemas que supongan un reto o un esfuerzo mental. Han de motivarse con el reto, pero esta dificultad debe estar adecuada a su edad y capacidades, si es demasiado alto, se desmotivarán y puede verse dañado su auto concepto.
- Hacer reflexionar sobre las cosas y que poco a poco relacionen. Para ello se puede buscar eventos inexplicables y jugar a buscar una explicación lógica.

- Dejar que el niño manipule y emplee cantidades, en situaciones de utilidad. Se puede hacer pensar en los precios, jugar a adivinar ¿Cuántos lápices habrá en un estuche?, entre otras.
- Dejar que ellos solos se enfrenten a los problemas matemáticos. Darles una pista o guía, pero deben ser ellos mismos los que elaboren el razonamiento que les lleve a la solución.

Teniendo en cuenta lo anterior y en la necesidad de abrir el espectro en el proceso docente educativo, no solo se debe centrar la atención al quehacer docente desde la enseñanza, sino también analizar el estudiante desde su aprendizaje. Por eso se hablará del aprendizaje de la matemática desde un enfoque visual.

2.2 Aprendizaje de la matemática desde un enfoque visual

El aprendizaje es un tema de gran interés de los didactas y los psicólogos por la forma en la cual aprendemos bajo diferentes estilos. En la investigación titulada “El Estudio de los Estilos de Aprendizaje desde una Perspectiva Vigotskiana: Una Aproximación Conceptual”. Manifiestan, las tendencias pedagógicas de la educación por alejarse de los modelos puramente instructivos para entrar en el estudio y comprensión del proceso de aprendizaje y complementan con “cualquier intento por perfeccionar la enseñanza en aras de lograr mayor efectividad en la misma, tiene que transitar irremediamente por una mejor, más clara y exhaustiva comprensión del aprendizaje, y de lo que va a ser aprendido” (Valcárcel & Verdú, 1996) citado por (Cabrera & Fariñas, 2005) y culminan con la necesidad de tener en cuenta las variables individuales que los estudiantes contemplan como son las motivaciones, los conocimientos previos, las actitudes, los sistemas de creencias, los estilos, las estrategias de aprendizaje y entre otras. Para lo que se consideran las metas en los cuales los educadores de nuestro país deben perfeccionar en su quehacer docente.

El concepto de los estilos de aprendizajes fue desarrollado por los psicólogos cognitivistas, uno de tantos es Witkin (1954) como la expresión de las formas particulares de los individuos de percibir y procesar la información. Además, nos dan un bosquejo de algunos modelos como es el de David Kolb (1976, 1984), donde clasifican a los estudiantes en convergentes o divergentes, asimiladores o acomodadores en la forma como procesan la información. Es decir, los estudiantes divergentes perciben la información por medio de experiencias reales y concretas. Los convergentes perciben la información de forma abstracta. Los asimiladores o analíticos también perciben la información abstracta pero a procesar reflexivamente. Los acomodadores perciben la información a partir de experiencias concretas y a la procesan activamente. (Cabrera & Fariñas, 2005)

Otro modelo, es el de Ronald Schmeck (1982, 1988) donde se enfoca directamente en estudios de estrategias de aprendizaje y los clasifica en: Estilo de profundidad, la estrategia de conceptualización; esto es, cuando se estudia se abstrae, se analiza, se relaciona y se organiza las abstracciones. Estilo de elaboración, está relacionado con el mismo, con sus experiencias. Por consiguiente, con lo que piensa que va a pasar. Estilo superficial, está centrada en la memorización, en repasar el contenido al estudiar. (Cabrera & Fariñas, 2005)

Al comprender, un poco las situaciones que los estudiante se le presenta al momento de adquirir información pero desde el pensamiento que ocurre, como dice (Vásquez, 2010) la teoría sobre el pensamiento y aprendizaje “Epistemología Genética” de Jean Piaget describe las etapas del desarrollo que atraviesa los niños y jóvenes en las cuales su comprensión de los objetos, las relaciones y conceptos están limitados por sus capacidades de pensamiento. Además, Vásquez cita Moseley et al (2004, p.7) el cual define el proceso de pensamiento como consciente donde están implicados: la memoria, la formación de conceptos, la planificación en el sentido qué hacer y qué decir, el imaginar situaciones, el razonar, la resolución de problemas, el considerar opiniones, la

toma de decisiones, la realización de juicios y la generación de nuevas perspectivas. También, la renovación teórica en la psicología cognitiva y la investigación educativa Guilford (1967) de la estructura del intelecto construyó un modelo que consistía en comprender la naturaleza de la inteligencia, lo describió en tres dimensiones que están inmersos en las habilidades del intelecto que involucran un tipo particular de operación, sobre un cierto contenido, para generar un tipo particular de producto del pensamiento.

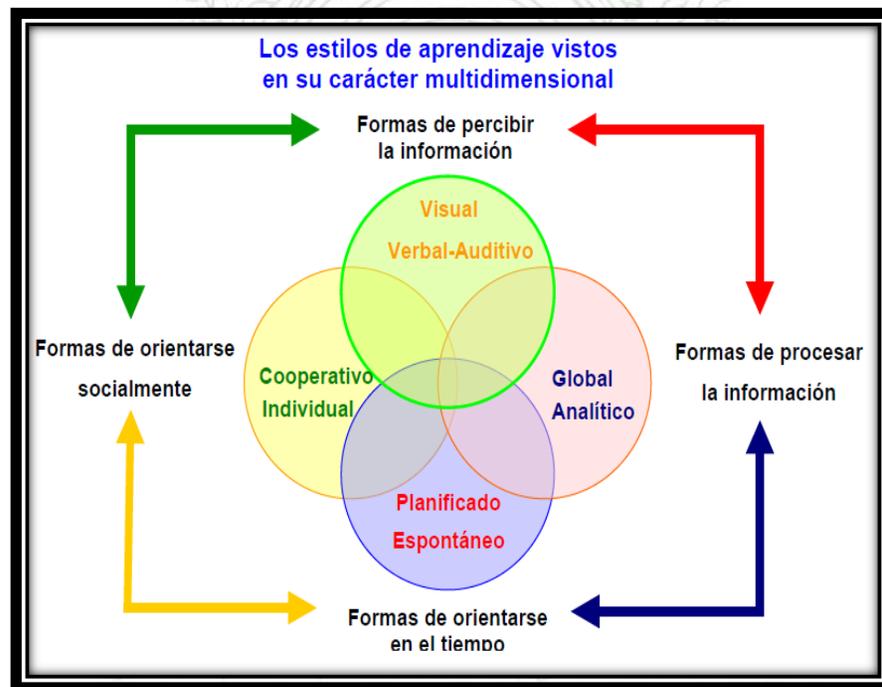


Figura 2: Estilos de aprendizaje (Cabrera & Fariñas, 2005)

Por consiguiente, es necesario saber como docente que sabe un estudiante, la información enseñada y de esto (Bloom, 2013) nos puede airear con el modelo cognitivo de carácter jerárquico, en la cual ordena las habilidades intelectuales según el nivel de complejidad creciente que son: la comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Por tanto, fueron divididas en subcategorías y éstas ordenadas a su vez de lo simple a lo complejo y de concreto a lo abstracto. Por tanto, nos acercamos un poco más a los niveles de complejidad con sus definiciones:

Conocimiento. Este nivel es el más bajo de las etapas de la taxonomía pero es el más importante para la adquisición del aprendizaje; ya que el estudiante cuando va adquiriendo nueva información recuerda y reconoce ésta además de ideas y principios aproximadamente en la misma forma que los aprendió.

Comprensión. El estudiante desde la base del conocimiento previo y utilizando estos para situaciones ya conocidas esclarece, comprende e interpreta información, además de comparar, ordenar, agrupar obteniendo consecuencias en el conocimiento antes adquirido.

Aplicación. Haciendo uso de la información recibida y aprendida (comprensión) en situaciones nuevas recuerda y aplica ideas generales usando habilidades o conocimientos para llevar a cabo un procedimiento durante el desarrollo de la solución del problema.

Análisis. Estableciendo diferencias con la información aprehendida y separando elementos o partes constituyentes de una comunicación, el estudiante logrará clasificar y relacionar las conjeturas, hipótesis, evidencias o estructuras de una pregunta.

Síntesis. Esta habilidad intelectual está adquirida cuando los estudiantes organizan elementos y partes de una información con el fin de generar otra nueva y diferente a la aprehendida, generalizando a partir de datos suministrados y llegando a conclusiones derivadas.

Evaluación. En esta última etapa el estudiante valora, evalúa o critica con base en estándares y criterios específicos, comparando y discriminando ideas que dan valor a la presentación de teorías. Además de que el nivel es más avanzado, a la hora de dar argumentos razonados, se verifica antes el valor de la evidencia.



Figura 3: Jerarquía de Bloom

Por lo anterior y enfocándonos más en el estudiante y en la adquisición de su aprendizaje, pasando por cada una de las etapas de la taxonomía de Bloom, y centrándonos en las consecuencias que trae no comunicar correctamente la información, enfocamos la mirada hacia las dificultades matemáticas que pueden obtenerse en los sordos.

2.3 Algunas dificultades matemáticas de personas sordas

Las dificultades en la matemática de los estudiantes comienzan desde una edad muy temprana, desde el momento en que se enfrentan al proceso de contar estos ya están familiarizados con las palabras que constituyen a los números, el maestro a la hora de enfrentar esta dificultad debe tener en cuenta que estos niños no conocen el concepto de número pero lo repiten y lo conocen porque oyen continuamente esos términos en su experiencia cotidiana. Por el contrario el estudiante sordo no tiene esa experiencia constantemente con el mundo de los números, de los que se deriva que su aprendizaje sea un proceso deliberado; esto se deriva de la manera en que el maestro debe enseñarles ya que por mucho esfuerzo que se invierta no puede suplir esa información que llega al oído del oyente, debe seleccionar ese vocabulario que esté en función de objetos reales que acompañarán al sordo en su entorno, eliminando en segundo plano ese vocabulario que no designe objetos reales pues difícilmente las asimilaba. (Gaona & Montañés, 2006).

Como lo citan (Aranda, Pérez, & Sánchez, 1953, p. 13-16) en el texto “Bases Psicopedagógicas de la Ed. Especial. Dificultades en el Aprendizaje Matemático”, los aprendizajes matemáticos constituyen una cadena en la que cada conocimiento va enlazado con los anteriores, las dificultades obtenidas inicialmente en este aprendizaje pueden llevar a dificultades posteriores aún mayores derivados de los aprendizajes mal asimilados o por las exigencias para los nuevos aprendizajes.

Para (Gaona & Montañés, 2006) en su artículo titulado “Diseño de Investigación sobre el Aprendizaje de la matemática en Niños Sordos” se deben tener en cuenta la comunicación en el aula de matemáticas, ya que, es el lenguaje tomado como medio que se desarrolla entre el profesor – estudiante y entre los estudiantes. La comunicación incluye varios tipos de lenguaje que se utilizan en el aula de clase, cada uno con sus diferencias y teniendo en cuenta que la mayor parte de los sordos son visuales y complementan su aprendizaje utilizando la manipulación del objeto. De manera global podemos decir que los estudios lingüísticos de las personas sordas se enfocan en el lenguaje oral, lenguaje de signos y lenguaje escrito. En primer lugar el lenguaje oral es el más determinante, ya que, obliga a que el maestro utilice procedimientos distintos a los empleados por los oyentes y la organización debe ser combinada entre lo recibido por vía auditiva y visual, como lo dice Canfield (1961), citado por (Gaona & Montañés, 2006) “La única manera de hacer que éstos (los sordos) se recuperen total y enteramente para la sociedad, es enseñarles a comprender lo que se dice, utilizando para ello sus ojos, y a expresar sus propias ideas y sentimientos mediante la voz”.

El lenguaje de signos es un lenguaje que maneja una imprecisión a la hora de la explicación que da la intérprete, ya que este carece de una verdadera gramática, por su imposibilidad de concebir representaciones simbólicas abstractas. Finalmente y se creía lo más importante, ya que en este surge la discusión de los textos descritos, la explicación de problemas o conceptos escritos en el tablero del aula de clase. Enfocándonos más en las dificultades, este es el lenguaje que mayor

problema presenta, ya que por parte del maestro se debe presentar o recurrir a ilustración gráfica, a la presentación de objetos reales, incluyendo la mímica. Este proceso es un poco desgastante para él, por lo que le exige un mayor esfuerzo personal haciendo más lento el aprendizaje de los estudiantes sordos; llegando al punto de no permitir introducir nuevos términos ya que no se puede ser rígido a la hora de enseñar nuevas palabras, solamente tratando de explicar las más esenciales y según en el nivel de escolaridad en el que se encuentren.

Por consiguiente, la metodología empleada por el maestro lo lleva a la no inclusión de los estudiantes sordos, ya que por el simple hecho de no querer dictar un tema por algún motivo los está excluyendo, por esto quisimos investigar un poco acerca de lo que es la inclusión en relación con estudiantes sordos.

2.4 Inclusión auditiva

Según la (UNESCO, 2015) más de 1.000 millones de personas en el mundo viven con alguna forma de discapacidad. Casi 93 millones de esos discapacitados son niños. Estas personas suelen verse marginadas a causa de los prejuicios sociales acerca de las diversas modalidades de discapacidad y la limitada flexibilidad de los agentes sociales para atender a sus necesidades especiales. En la vida cotidiana, los discapacitados padecen múltiples desigualdades y disponen de menos oportunidades para acceder a la educación de calidad que se imparte en contextos integradores. Esto es solo un breve contextualización cuantitativa que nos ubica en las particularidades del contexto social en el cual circundan. Pero el caso particular que moviliza el campo titánico de la inclusión y que abordaremos en la presente investigación es de personas sordas. El microcosmos en la cual están las personas sordas está marcado, por una lamentable concepción de la sordera. El sordo es “mudo” (Mantas, 2014) por tanto, no es una persona capaz de

comprender, es un enfermo. Así, la imposibilidad de adquirir una lengua oral estigmatizó al sordo. Se le consideró un ser enfermo incapaz de razonar y por ende era desvalorizado en todos los sentidos.

Las palabras de (Sacks, 2003) nos remiten al juicio que se ha hecho sobre las personas sordas a lo largo del tiempo; actitudes negativas y positivas han enmarcado la visión que tiene el oyente con respecto del sordo. No obstante, la concepción de la sordera ha cambiado con el paso del tiempo; ser sordo en el siglo XXI no es lo mismo que ser sordo en el siglo XII. Durante la Edad Media en Europa se mantuvo la idea de que el sordo no podía ser educado, se creía que por “no poder hablar” tenía una discapacidad intelectual. Como los menciona (González, 2011) en la antigüedad las civilizaciones Occidentales utilizaban el término “sordomudo” era definido como personas incapaces, que luego de su clasificación son asesinados; como por ejemplo según la historia, los Espartanos los arrojaban desde las montañas rocosas y los Romanos, que los arrojaban al río Tíber o eran abandonados o sacrificados

Es hasta mediados del siglo XVI, en que dicha concepción comienza a cambiar y se desarrollaron técnicas para la instrucción de los sordos, entre las cuales se encuentra el uso de las señas (Gastón & Gabriel, 2004). De este modo, la historia del sordo y de las lenguas de señas está relacionada con los primeros educadores. (Mantas, 2014)

Es así, a partir del siglo XVI algunas personas, entre ellas filósofos y educadores, empezaron a reconsiderar esta situación. En España, el monje benedictino español Pedro Ponce de León³ es

³ Fray Romualdo de Escalona que en 1782 escribe la historia de la abadía de Sahagún, basándose en documentación de primera mano, Fray Pedro Ponce de León, nació en Sahagún (1516) y tomó el hábito benedictino en este monasterio el 3 de noviembre de 1526. Aquí permanecerá varios años como monje y luego se trasladará al monasterio de San Salvador de Oña (Burgos) donde vivirá hasta su muerte (entre 1573-1587). Fecha más probable 29 agosto de 1584.

considerado el primer profesor de estudiantes sordos (Naranjo, 2010) que introdujo un método que incorporaba la dactilología⁴, la lectura y el habla oralizada. (González, 2011)

La concesión en el este siglo XVI según Virginia González Vicente el concepto de educación y de escuela en la sociedad occidental se modificó, la idea de infancia toma una importancia circunstancial en la cual los niños son promesas de la conservación del núcleo socioeconómico de la sociedad. Se mira, desde lo político y económico que nace la necesidad de preparar y valorar ese futuro que tomaran las riendas de la sociedad; permitiendo la postergación, el legado cultural a través del tiempo por medio de la escuela como escenario para transmitir el conocimiento. En los siglos XVII y XVIII respectivamente, Juan Pablo Bonet continuó con las investigaciones que Pedro Ponce de león con la oralización de las personas sordas y método de la dactilología y la comunicación, con un manual como instrumento. El Abad Charles Michel de l'Épée fundó la primera escuela pública para sordos en París, donde incorporó un sistema de signos en la gramática de la lengua de señas francesa. A finales de este siglo en España, la educación básica no era obligatoria y los niños trabajaban como aprendices o ayudando a sus padres, por lo tanto, los niños sordos no asistían a la escuela. Además, en el siglo XIX, el congreso Internacional sobre la Instrucción de los Sordomudos en la ciudad de Milán en 1880, se comentó:

La superioridad del habla sobre los signos para incorporar a los sordomudos a la vida social, proporcionándoles una mayor facilidad en el lenguaje y la utilización simultánea de signos y habla. Por las anteriores resoluciones, se declara el método oral puro como el mejor” Oviedo (2006), citado por (González, 2011) y además, en las mismas líneas, se prohibiendo el uso de las lenguas de señas en

⁴ Sistema de comunicación que transmite información mediante el uso de los dedos de la mano, la gran mayoría concebidos para el recuento numérico o para la representación de alfabetos manuales.

las escuelas para sordos. Resolución que estuvo vigente hasta 1960 en Europa y en España hasta 1980.

Continúa, González (2011) citando los estudios de Stokoe (1960), en los cuales se obtiene de nuevo las lenguas de señas, acompañado de un valor expresivo y un nivel de abstracción en la educación de personas sordas, priorizando una estimulación en una edad temprana para una buena comprensión y desarrollo cognitivo. Demostró, que el lenguaje de señas visual completamente es equiparable con el lenguaje oral en todas sus características morfosintácticas.

En el año 1951 el movimiento asociativo adquiere el carácter más político promoviendo por antecedentes como la creación World Federation of the Deaf en Roma (Federación Mundial de Sordos en Roma), como movimiento del orgullo Sordo en Estados Unidos. En los años 70 se entabla la primera asamblea internacional de personas discapacitadas en Singapur en el año de 1988, con la gran modificación del pensamiento que concibe la sordera y la identidad de las personas sordas como sujetos enfermos a ser sujetos de derecho pertenecientes a una comunidad lingüística minoritaria y además, se reivindicaron los derechos de la comunidad sorda como una minoría sociolingüística, logrando éxitos en el reconocimiento de 116 lenguas de señas (Lewis, 2009) y en la línea de la educación bilingüe–bicultural para sordos, su inclusión en la Declaración Universal de Derechos Lingüísticos de la UNESCO (1996).

Teniendo en cuenta lo anterior, los sordos son personas con una discapacidad auditiva pero no incapacitados a realizar alguna actividad que ayude al mejoramiento del desarrollo cognitivo. Por lo que nos interesamos en saber cuáles son los tipos de discapacidades auditivas que nos ayudarán a conocerlos de una manera tanto como persona con cada tipo de discapacidad como para el docente para saber qué actividades son más convenientes para implementar con ellos.

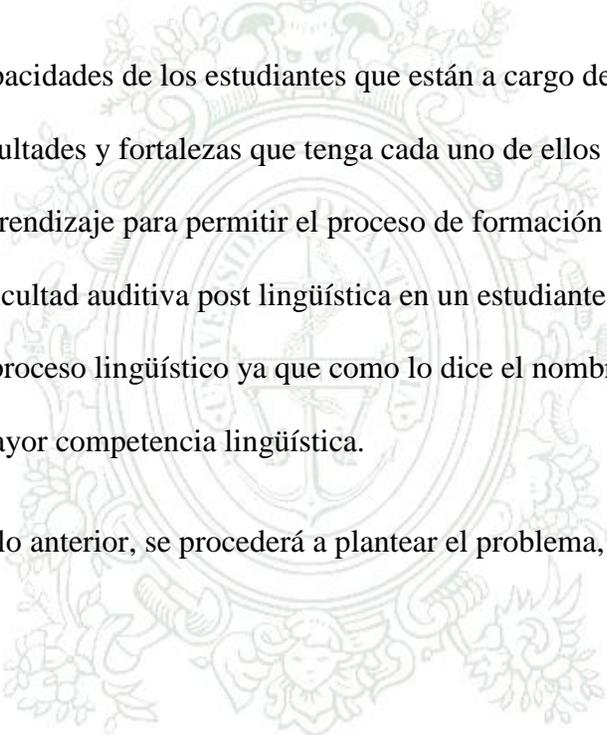
Tipos de discapacidad auditiva. En el artículo de investigación de trabajo del grado de (Albornoz & Angulo, 2010), titulado “Estrategias Metodológicas para mejorar el proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la biología de educación media general en estudiantes(as) con discapacidad auditiva” se refiere a una persona como discapacitada esto es por alguna alteración en sus funciones intelectuales o físicas las cuales afectan la posibilidad de caminar, escuchar, hablar y ver; aunque las funciones intelectuales están intactas, las actividades cotidianas y “normales” no pueden realizarse debido a esta limitación física causado por algún accidente o en su defecto desde su nacimiento. Para aplicar las diversas estrategias adecuadas teniendo en cuenta la discapacidad de cada persona, es necesario conocer primero que todo los tipos de discapacidades en este caso auditivas; que a pesar de que no escuchan y haya una pérdida total de la audición; cada uno tiene un tratamiento diferente. Además, Pestana (2005) dice “las personas con discapacidad pueden desarrollar potencial, agudizar los sentidos, tomar sus propias decisiones y realizar múltiples actividades de la vida cotidiana, pero es preciso entender cada discapacidad para lograr la verdadera inclusión”. (Citado por Albornoz & Angulo, 2010, p.12)

Las diversas discapacidades auditivas son de tipo leves, moderadas, severas y profundas. El Ministerio de Educación (1996) realizó una clasificación del grado de pérdida auditiva entre estas las anteriormente mencionadas. Las personas con deficiencia auditiva leve tienen una pérdida de la audición entre 40 y 55 decibeles, estas personas pueden comprender y expresar el lenguaje hablado con dificultad por esto requiere de la ayuda de un intérprete para mejorar el contenido de su lenguaje. La deficiencia auditiva moderada en los estudiantes es más significativa ya que requieren de un mayor acompañamiento por parte del auxiliar auditivo (intérprete), con seguimiento y apoyo para mejorar el desarrollo del lenguaje, por lo que la pérdida de audición está entre 56 y 65 decibeles. En la deficiencia auditiva severa la pérdida es aún mayor entre 66 y 86 decibeles, esta no

permite que el estudiante tenga un desarrollo espontáneo de la lengua oral, por lo que necesitan atención especializada. Por último y con más dificultades ésta, la deficiencia auditiva profunda, supera los 86 decibeles interfiriendo con gran dificultad la incorporación del lenguaje oral, y por ende se ve afectada la adquisición de conocimientos para tener una buena comunicación.

Al conocer las discapacidades de los estudiantes que están a cargo del maestro se dará una mejor atención a las dificultades y fortalezas que tenga cada uno de ellos aplicando estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje para permitir el proceso de formación de cada estudiante sordo; de esta manera con la dificultad auditiva post lingüística en un estudiante se conservará los logros obtenidos y estimular el proceso lingüístico ya que como lo dice el nombre este se da cuando el niño ha alcanzado una mayor competencia lingüística.

En contraste con todo lo anterior, se procederá a plantear el problema, objeto de esta investigación.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

3 Planteamiento del problema

En la actualidad en Colombia se ha estado implementando el proceso de inclusión a nivel de la igualdad para todas las personas con necesidades educativas especiales (NEE) como lo describe el Artículo 67 de nuestra constitución de 1991, “la igualdad de toda persona humana, la inalienabilidad de los derechos de las personas sin discriminación alguna; la protección especial a personas que por condición económica, física o mental, se encuentren en condición de protección especial”. No es por demás, como dice Naranjo (2010), poner en tela de juicio el proceso de inclusión de la forma como se está realizando en el país. Esto es reflejado en la situación educativa de las personas sordas, en concepto de inclusión como limitada a una integración que ha ocasionado circunstancias desfavorables para estas personas. Y además, termina con el derramamiento de la inclusión citando a (Ramírez & Castañeda, 2003) de Educación Bilingüe para Sordos, Ministerio de Educación Nacional, en la cual los sordos cursan “su escolaridad con dos años o tres de atraso con relación a los niños oyentes de la misma edad y sólo un número escaso de ellos ingresan al bachillerato y a los programas universitarios”. (p. 6) es decir, Marta García y Dámaso Ávila (1996) nos describen un poco más profundo el atraso de las personas sorda y su relación con la dificultad lógico-matemático, sosteniendo que los niños sordos presentan una similitud con los niños oyentes en las primeras etapas de manipulación y a la postre su desarrollo se va volviendo más lento, por la falta de información y experiencias que se reciben auditivamente. Es así, que la manipulación da pie para el ejercicio de pensar, convirtiéndose a una manipulación a nivel mental que dará lugar al pensamiento abstracto. Pero, lógico-matemático está integrado en desarrollo de un niño y por consiguiente la disfunción en algunas de estas áreas como es el caso del lenguaje, afectará la capacidad de razonamiento o de abstracción. En consecuencia,

con cualquier desfase en el afianzamiento dará lugar a secuelas futuras quedando así el sordo en etapas inferiores de madurez matemática. (p. 33-36)

En observaciones realizadas, como es el caso de la dificultad de realizar las operaciones mentales básicas de suma, resta, multiplicación y división, la dificultad de relacionar medidas con figuras geométricas de área y perímetro, la dificultad de relacionar términos semejantes y entre otros se ha detectado la falta de madurez matemática, además de una falta de estrategias educativas generalmente dirigida a estudiantes con necesidades educativas especiales, para el caso particular de este trabajo, los sordos. Se trata de tener en cuenta las características individuales del estudiante a la hora de planificar la metodología, los contenidos y sobre todo, la evaluación. Como lo describe (Booth & Ainscow, 2002) donde mencionan que las NEE, tienen una limitante como modelos para resolver las dificultades educativas en el cual etiqueta al estudiante, pudiendo generar expectativas más bajas por parte de los docentes, desviando la atención de otros estudiantes no etiquetados. Además, algunos educadores piensan que esta necesidad debe ser tratada y ser responsabilidad de un especialista.

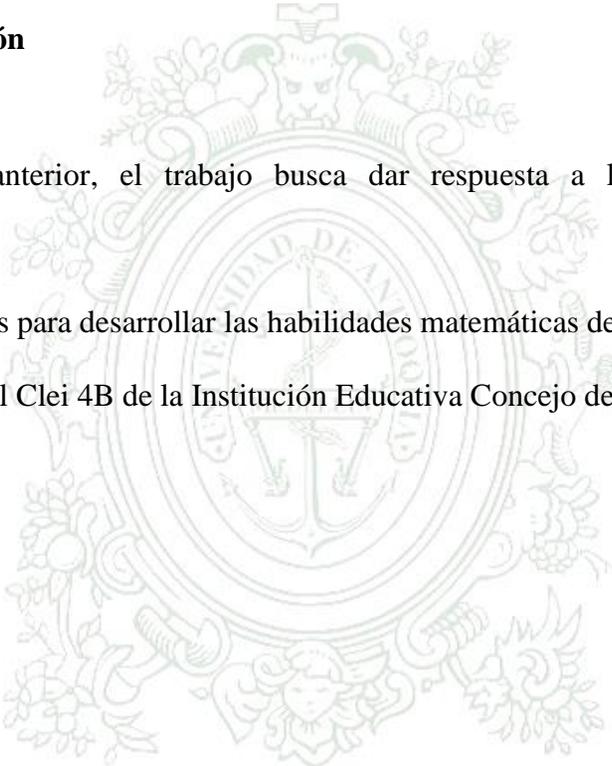
Consideramos que el enfoque con que se asocia (el concepto de necesidades educativas especiales) tiene limitaciones como modelo para resolver las dificultades educativas y puede ser una barrera para el desarrollo de prácticas inclusivas en los centros educativos, ya que, al «etiquetar» a un estudiante con NEE, puede generar expectativas más bajas por parte de los docentes y además esta práctica se centra en las dificultades que experimentan los estudiantes que están «etiquetados», lo que puede desviar la atención de las dificultades experimentadas por otros estudiantes. Así pues, pensar en los distintos factores que median en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por medio de un componente didáctico y metodológico, que proporcione a los estudiantes sordos desarrollar habilidades matemáticas necesarias, para una inclusión adecuada en

sociedad. Para ellos el objetivo trazado es una búsqueda de puntos convergentes que ayuden a elaborar propuestas en pro del fortalecimiento de la madurez matemática, dotando al alumno sordo de una capacidad crítica, sólida y fundada en la razón.

Pregunta de investigación

Sustentado en lo anterior, el trabajo busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo diseñar estrategias para desarrollar las habilidades matemáticas desde un enfoque visual, con estudiantes sordos del Clei 4B de la Institución Educativa Concejo de Medellín?



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Diseñar una estrategia didáctica que contribuya a desarrollar habilidades matemáticas a partir de un enfoque visual para personas sordas.

4.2 Objetivos específicos

- Generar e implementar una estrategia didáctica que desarrolle habilidades matemáticas desde un enfoque visual pensado para estudiantes sordos.
- Analizar el desarrollo de las habilidades matemáticas de los estudiantes sordos de la Institución Educativa Concejo de Medellín.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

5 Justificación

En la presente investigación se pretende implementar una estrategia para desarrollar habilidades matemáticas, por medio de un enfoque visual, en el aula de las NEE en la I.E.C.M. Como docentes en formación debemos pensar en la necesidad de ir más allá de los microcosmos que se presentan en las aulas de clase y adaptarnos a las nuevas necesidades que requiere la sociedad Colombiana. Porque no podemos dejar pasar la humanización de la educación y la posibilidad de la inalienabilidad de los derechos de las personas, sin discriminación alguna de aquellas que no tienen acceso a ella. Para generar a los estudiantes una comprensión necesaria de la representación matemática en su entorno en el desarrollo de las habilidades del pensamiento, ya que no poseen problemas cognitivos sino una deficiencia en uno de sus sentidos como es el caso de la escucha, por consiguiente sus capacidades intelectuales no son afectadas. Al respecto, Sacks (2003) comentó:

Una persona sorda puede ser culta, y elocuente, puede casarse, viajar, llevar una vida plena y fructífera, y no considerarse nunca, ni ser considerada, incapacitada ni anormal. Lo crucial es nuestro conocimiento de los sordos y nuestra actitud hacia ellos, la comprensión de sus necesidades específicas, el reconocimiento de sus derechos humanos fundamentales: el acceso sin restricciones a un idioma natural y propio, a la enseñanza, el trabajo, la comunidad, la cultura, a una existencia plena e integrada. (p. 1)

Entonces, no podemos dejar de lado que los estudiantes sordos, con las mismas capacidades y habilidades que una persona “normal”, tienen la convicción y las ganas de salir adelante y ven que lo presentado por los docentes es necesario para formarse como personas íntegras e integradas a la sociedad, se ven en un espacio de acomodación en la sociedad excluyente que es temerosa de las diferencias.

Por tal motivo, la estrategia didáctica está enfocada en desarrollar habilidades de los estudiantes, por medio de la observación, con herramientas cotidianas, que faciliten y cumplan la

misma función de apropiación de conceptos matemáticos necesarios para desarrollar el pensamiento lógico matemático propuesto por los lineamientos curriculares.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

6 Marco contextual

La Institución Educativa Concejo de Medellín es de naturaleza pública y de carácter mixto, es de jornada continua, ofrece varios niveles de educación preescolar, educación básica, educación media académica y media técnica (diseño gráfico/programación) y educación para adultos, de modalidad presencial; está ubicado en el municipio de Medellín, en el barrio La Floresta.

El Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa Concejo de Medellín, sintetiza la reflexión y el análisis de las expectativas formativas de los miembros de la comunidad educativa, que se identifican con el sueño que todos los integrantes de la Comunidad Educativa hemos venido realizando, y pretende continuar haciendo de ella una institución de calidad, que educa con la pedagogía Social Crítica y una visión Holística de la formación, fundamentada en principios como: Dignidad humana, Conocimiento e Inclusión, para formar seres humanos, competentes y comprometidos con la transformación de la sociedad.

Se establece como principio básico la formación integral de la persona, para lograr la construcción y consolidación de una institución agente de transformación social en el municipio de Medellín, cada vez más comprometida de manera solidaria con la comunidad. La propuesta de formar ciudadanos con los valores de la Pedagogía Holística, es expresada en la concepción de personas que forman y que se forman como sujetos de derechos y las exigencias de corresponsabilidad, presencia activa, sentido de pertenencia, compromiso institucional y el cumplimiento eficiente de las acciones planeadas, con el fin de brindar una formación humana, ética, moral, académica y espiritual, para educar nuevos seres humanos desde la educación inicial hasta la educación terciaria, como un puente a un proceso continuo de formación que contempla también el proceso de Formación para Adultos en la Jornada Nocturna.

Todos los miembros de la Comunidad Educativa se convierten en apoyo del proceso de formación, en especial, los padres de familia como los primeros responsables de la educación de sus hijas/os, quienes reafirman los principios de la institución, generan espacios para la vivencia de los valores, apoyan las actividades propias de la institución y participan en la autoevaluación del proceso formativo para mejorar y superar dificultades, a través del empleo de los canales de comunicación, que favorecen el intercambio de ideas, expectativas y necesidades.



Figura 4: Institución educativa, imagen nocturna.

A continuación se describe la estructura de la Institución como su visión, misión, la caracterización de la comunidad, los modelos pedagógicos y los principios filosóficos, psicológicos y pedagógicos. Para la contextualización de la comunidad educativa y además los estamentos a la cual los estudiantes de comunidad sorda se acogen a pesar de la diferencia de calendarios y la intensidad horaria. Por lo tanto la información aquí suministrada en algunos apartes son textual sacados del P.E.I.

6.1 Misión

Esta institución tiene por misión formar holísticamente a sus estudiantes como seres humanos íntegros desde la educación inicial abriendo las puertas a la educación terciaria, fundamentando su formación en los principios de dignidad humana, inclusión social y educativa y desarrollo del conocimiento, a través del desarrollo del pensamiento crítico; desde la perspectiva de la complejidad inter y transdisciplinaria, potenciando la calidad de vida de las personas y del contexto, contando con un personal idóneo a nivel docente, directivo y administrativo y con una comunidad con alto sentido de pertenencia y participación.

6.2 Visión

Para el año 2018, la I.E Concejo de Medellín será líder en programas de formación integral, dirigida a la comunidad del municipio de Medellín; fortaleciendo los procesos de inclusión con equidad, el mejoramiento ambiental, el desarrollo sostenible de la comunidad y la formación hacia la excelencia en el desarrollo de competencias académicas y técnicas como estrategia para responder a las exigencias de la sociedad actual.

6.3 Caracterización de la comunidad

El Municipio de Medellín al iniciar esta primera década del siglo XXI, experimenta la complejidad de la posmodernidad en el campo social, investigativo, educativo, político; condiciones que ponen a la ciudad y las personas que la habitan en situación de ambivalencia, por una parte la academia, de la mano de la administración y las políticas públicas para el desarrollo social, le apuntan al mejoramiento de la Calidad de vida de sus habitantes con una visión integral, por otra parte, las condiciones adversas que genera la organización de grupos al margen de la Ley desarticulan la convivencia y fomentan situaciones de conflicto y violencia social; el crecimiento del índice de desempleo, así como la llegada de gran número de personas procedentes de diferentes

zonas del departamento atraídos por el auge industrial de la ciudad que promete nuevas y mejores oportunidades socioeconómicas para los habitantes de las zonas rurales, ha influido fuertemente en el crecimiento de invasiones en zonas suburbanas.

La Institución Educativa Concejo de Medellín, no ha estado ajena a estos cambios de ciudad que han influido fuertemente no solo en el cambio del perfil de población que demanda el servicio educativo, sino en la oferta que la institución debe hacer a la ciudad para responder a las condiciones del contexto socioeconómico y a las políticas de desarrollo humano que se vienen implementando en la Ciudad.

Por una parte la situación de violencia que sufre la institución, lo viven las familias desde la misma condición de desplazamiento en la que fueron desarraigados de sus lugares de origen, y en la actualidad por el recrudecimiento de la guerra en el país, que se ha trasladado a la ciudad y se ha resguardado en las zonas suburbanas, robándose la vida de los niños, los jóvenes, los padres y las madres, logrando desarticular la estabilidad familiar y social de la comunidad. El conflicto armado y la situación de violencia permanente e inmanente de alguna manera ha afectado las condiciones sociales, de tal manera que su influencia ha generado un daño progresivo en la construcción del tejido social y este a su vez, en la formación de sujetos alterados física, afectiva, social y cognitivamente.

Es así como al ingresar al Preescolar y la primaria, cada vez es más alto el índice de niños se encuentran en un estado de retraso madurativo que afecta su desempeño académico y su proceso de adaptación a la vida escolar. Los programas de la educación básica con grandes dificultades pueden acercarse a los lineamientos contemplados en la Resolución 2343 de Julio de 2007 y a los

Estándares planteados por el Ministerio de Educación Nacional. Esta situación se ve agravada, por la movilidad de la población, ya que en los períodos en los que se recrudece el conflicto armado, las

familias tienen que desintegrarse y repartirse en otras zonas de la ciudad, o bien tienen que abandonar definitivamente el sector.

Lo anterior ha influido gravemente, en el desempeño académico de los estudiantes, encontrándose una relación alta entre aquellos estudiantes que más deserción presentan y el bajo desempeño académico. La experiencia de evaluación adelantada por el Servicio Nacional de Pruebas a través de la aplicación de la prueba Saber, muestra en la institución grandes falencias en los niveles de logro cognitivo y en el desarrollo de competencias básicas en los estudiantes. En los resultados por niveles de logro, la mayoría de los estudiantes en todos los grados, presentan serias dificultades de comprensión y tienen debilidades al enfrentar lecturas que exigen una comprensión relacional para inferir y presuponer información. Es necesario acudir a la lectura literal como un momento en el proceso de lectura que permite ubicar, detener y explicitar el diccionario básico de los textos. Sin embargo, esa información no sirve de nada si el estudiante no la relaciona para interpretar lo sugerido de manera explícita o implícita por el texto. Para hacer síntesis de parte de la información contenida en los textos, presupone e infiere información de lo dicho o sugerido, el estudiante requiere superar la comprensión fragmentaria y local, y ver el texto como una unidad de sentidos entrelazados. En todos los grados se puede pensar que es necesario superar la comprensión fragmentaria de los textos, para dar paso a una lectura más interpretativa, en la que el estudiante puede movilizar información de su saber previo para constatar, nombrar y caracterizar partes de la información sugerida en los textos, y que requieren de ser explicitadas para lograr realizar inferencias directas basadas en ellos.

En términos de las exigencias que hace la prueba en estos niveles, se puede decir que es necesario realizar un trabajo de lectura relacional con la información del texto, hacia otros textos, en el que el estudiante pueda hacer uso de sus saberes previos para generar hipótesis sobre

contenidos globales, y explicitar las estrategias narrativas y argumentativas de los textos. El impacto buscado a nivel social no solo se determina por la cobertura educativa a un sector de la población desfavorecido que no tiene otras alternativas de formación, sino especialmente porque permite a la sociedad en general que ciertos fenómenos de descomposición que afectan a la ciudad, sean contrarrestados por medio de espacios posibilitadores de crecimiento personal, cultural y social, que se logran en la medida en que una institución como la nuestra, pueda brindar la formación acorde con las posibilidades de cada sujeto. A nivel familiar porque para la familia es asunto primordial ubicar a los hijos en un Institución que les apoye en la formación de sus hijos con el fin de que éstos puedan acceder a un futuro digno.

En el caso de la población que se está formando en la Institución, éstos la asumen con la esperanza de que a su vez, la ciudad los reconozca como sujetos activos y partícipes del desarrollo de la ciudad y del país, por eso su esperanza se centra en que la educación que se les brinda los forme integralmente posibilitando su inclusión social y laboral.

Las anteriores dificultades se suman a dificultades en la construcción del currículo, al desempeño de los estudiantes respecto al rendimiento académico y a la pertinencia del proceso en relación a las necesidades actuales que les presenta la ciudad a los estudiantes, a sus familias y a la sociedad en general.

6.4 Modelo pedagógico

El modelo pedagógico se entenderá como el conjunto de identidades, lineamientos rectores y representaciones posibles del mundo real de lo educativo; y como la explicación teórica del “ser” y el “debe ser” de la educación en su finalidad, plan de estudios, currículo, didáctica, métodos, evaluación, conocimiento, aprendizaje, intervención del maestro y del estudiante para el presente y el futuro inmediato de la Institución.

Se asume el concepto de modelo como algo dinámico, transformable y en movimiento constante entre la imaginación, la educación y el mundo real; donde sus componentes se piensan desde una relación circular, en aras de lograr los propósitos establecidos desde la estructura curricular. No por ello se debe comprender como un sistema cerrado, sino abierto a las necesidades del contexto y los cambios producidos entre otros, por los avances de la ciencia, la tecnología y los medios de comunicación.

Los principios que se presentan en el modelo aludido, parten de distintos enfoques, cuyos autores convergen en un mismo postulado, y es el relacionado con la formación y la humanización de los seres humanos como prioridad sobre la eficiencia y la tecnología.

6.5 Principios filosóficos

Considerando la filosofía como el conjunto de reflexiones generales sobre los principios fundamentales del conocimiento, el pensamiento y las acciones asombrosas de los seres humanos; los lineamientos filosóficos en ésta propuesta toman sentido y se enmarcan en respuestas referidas a quiénes somos y qué tipo de personas conforma y necesita la sociedad en la cual vivimos.

Así, la concepción del ser humano de la cual estamos partiendo y que se convierte en el pilar y la esencia del hombre y la mujer que se concibe y desea formar, afirma:

Cada ser humano que llega a este mundo le corresponde hacerse humano y al hacerse humano continuar el proyecto de humanidad en el que está inscrito. En este sentido, el ser humano es un ser no terminado; es una permanente y continúa tarea por hacer para sí mismo y de sí mismo. Y esto no es un lujo que podría dejar de hacerse, sino que el estar inacabado pertenece a su misma condición humana, a su naturaleza. (p.10)

En su constitución, el ser humano se ha de entender desde su multidimensionalidad, como un sistema integrado y relacionado con el universo, desde donde se le visiona como un elemento más en el concierto de los flujos e interacciones de las dinámicas universales, lo cual esgrime una dialéctica en donde a la vez se percibe el toque de lo insignificante en su ser y su majestuosidad, al

ponerse en evidencia su disposición para adaptarse, transformarse y potenciando en una existencia mediada por la educación, la cual facilita su autorrealización consigo y con la cultura universal en la que está inmerso.

A lo anterior se añade, el interpretarlo como unicidad configurada, es decir ser único e irrepetible, consciente de sí, con posibilidad de inscribirse actitudinalmente en valores y antivalores; vivenciar lo estético y lo antiestético, representar y auto-representarse en una multiplicidad de formas y esencias, configurando la pluralidad y la complejidad de sus signos.

Así mismo, se reconoce en él, un Nodo que está más allá de su conciencia, portador del inconsciente que jalona la instintualidad, atravesada por su historia personal y su contexto cultural, invitándolo a conductas no tan sagradas, desordenadas bio-psico-socialmente, lo cual demuestra otro rasgo de las diversas facetas que lo estructuran como humano.

Finalmente se hace pertinente para LA I.E.C.M, conceptualizar las dimensiones desde donde percibe la integralidad de cualquier ser humano:

La cognitiva. Dimensión en la que están implícitos los procesos esenciales para aprender, desaprender y reaprender, y desde donde se comprometen las dinámicas de las otras dimensiones.

La biofísica. Dimensión que expresa al ser humano como organismo biológico, dotado de una corporeidad que le da presencia como ser viviente; cada una de sus partes y funciones integradas, conforman la sustancia en su naturaleza material y energética.

La social relacional. Se comprende en ésta dimensión, todo aquello que les permite a las personas ser en el otro, con el otro y para el otro; incluyendo aquí al universo, el medio ambiente, su sentido ecológico y potencialidad de mejorar las condiciones del mundo que habita.

La emocional afectiva. Se considera que desde esta esfera la persona manifiesta toda su riqueza simbólica, para nutrir sus estados de ánimo, sus sentimientos y sus pasiones.

La trascendente espiritual. Aquí se contemplan los procesos mediante los cuales el ser le da sentido a su vida y asume su espiritualidad para significarse más allá del ciclo vital, en busca de la trascendencia.

La ética. Especificando la ética desde el griego Ethos que significa “modo de vivir”, se infiere que la dimensión está constituida desde lo individual y se sostiene sobre lo que el ser en sí, valora como esencial; hace parte estructural del entramado de ésta dimensión lo moral, tomado como lo axiológico que le permite su compromiso consigo mismo y con el entorno social.

La estética. La denominación de esta dimensión procede del griego Aisthesis “sensación”, la cual implica los procesos que en lo humano tienen que ver con la belleza, el gusto y el cultivo de todas y cada una de las áreas de expresión y comunicación sin perder de vista los contextos socio-culturales. Prima también la concepción de la prosaica como valoración de la estética de lo cotidiano

6.6 Principios psicológicos

El modelo pedagógico se contextualiza en la discusión de la Ciencia Cognitiva, caracterizada de acuerdo con Mario Carretero (1993), por enraizarse en los problemas clásicos de la filosofía en lo referido al como construye el conocimiento el ser humano, auxiliada ésta disertación con los fundamentos de otras disciplinas, y por enfatizar los argumentos en el análisis de las representaciones mentales y sus nexos con el contexto, la cultura, la historia y el afecto, aprovechando para tal efecto las investigaciones del ordenador, como metáfora del conocimiento humano.

Desde este marco general la Comunidad Educativa, se adhiere a los postulados que viene liderando la Psicología Cognitiva, al pronunciarse a favor de la construcción de los procesos mentales, el conocimiento y la auto-disposición del aprendiz; y adentrar en los debates respecto de

los procesos de conocimiento, unas veces para explicarlos y otras para asistirlos de manera sistemática. Investigaciones que invita explícitamente a la re-conceptualización sobre la relación enseñanza – aprendizaje, en la práctica pedagógica, como lo sustenta Schunk (1997):

Hoy sabemos que prácticamente cada cosa que hacen los maestros influye en el aprendizaje de los estudiantes, que el aprendizaje es un proceso complejo que comprende la interacción de maestros y actividades educativas, comportamientos y procesos cognoscitivos de los estudiantes. (p.3)

En lo específico, la estructura curricular tiene como propósito enmarcarse en las siguientes conceptualizaciones: “El ser humano debe comprenderse como un ser comunicativo por excelencia, quien captura significados mediante palabras, dibujos, gestos, números, melodías y muchas otras formas simbólicas” (Gardner, 1995, p.181)⁵. Desde éste argumento, se conceptúa la inteligencia como una habilidad plurifacética, multifacética, multideterminada y multi-compuesta por las diferencias individuales relacionadas con la herencia, el desarrollo y la experiencia socio cultural. Facultad que le permite emplear al ser humano con acierto la información, el conocimiento almacenado en la memoria y que nos habilita para realizar tareas, solucionar problemas o crear productos validados por la sociedad. Se considera además, que aunque la inteligencia es susceptible de ser codificada en sistemas simbólicos, con significado cultural, informático y transmisible, siendo una operación nuclear identificable, aún los avances investigativos no han desarrollado una tecnología para la valoración total de lo que nombramos como inteligencia.

Aprender de otra parte, es un concepto que toma cuerpo en la realidad desde la dotación neurofisiológica y las actividades allí presentes por los sectores del sistema nervioso central; y que se define como aspecto permanente del ser humano, activador de la adquisición y la modificación

⁵ Gardner, Howard. las Inteligencias Múltiples, de la Teoría a la Práctica. Cognición y Desarrollo Humano. pág.18. 1995.

de conocimientos, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas, dadas las capacidades cognoscitivas, lingüísticas, motoras y sociales.

La dinámica de aprender está mediada entonces, no sólo por los sistemas anatómico – fisiológicos que permiten a todo ser, estar en contacto con los estímulos y las informaciones del medio, sino, como lo afirmaba desde los años 20 Vygotsky y con él los psicólogos rusos, por las interacciones con las prácticas sociales y las personas que ellas incluyen; la utilización de instrumentos y herramientas, creados por los seres humanos para transformar la realidad; y la apropiación de los signos que permiten transmitir significados, posibilitando la regulación en la vida social y la autorregulación del sujeto en la propia actividad.

En la cotidianidad educativa, la enseñanza es inseparable del aprendizaje, pero en éste caso se denomina aprendizaje pedagógico, materializado en esquemas y estructuras de conocimiento que demuestra el estudiante, ya sean conceptuales, procedimentales o valorativas, y que le son transmitidos de manera sistemática y abreviada, por parte de los maestros; este aprendizaje conduce a un cambio perdurable de la conducta o la capacidad de conducirse de manera distinta de lo que se era antes, dado éste cambio como resultado de las prácticas o de otras formas de experiencia.

Se interpreta dicho proceso de aprendizaje y construcción de conocimiento por parte de un sujeto activo, que pone en escena cotidianamente sus habilidades para diferenciar, integrar, organizar lo que “sabe” con lo que está aprendido; así el almacenamiento de los conocimientos adquiridos es una reestructuración permanente del saber ya construido, sobre redes que hacen posible múltiples interrelaciones y conceptualizaciones. Los resultados de tal proceso de construcción son estructuras mentales, que adquieren la forma de operaciones y conceptos (lo que sabemos sobre el mundo) y esquemas de acción (lo que sabemos hacer).

Desde ésta perspectiva la intención es viabilizar en los ambientes de aprendizaje de la Institución, las investigaciones sobre aprendizaje significativo, adelantadas por David Ausubel (1989), quien argumenta que alcanzar éste aprendizaje de manera no arbitraria sino sustancial, depende de procedimientos pedagógicos que reconozcan los siguientes planteamientos:

- La construcción de significados sólo es posible cuando el estudiante le da sentido a lo que aprende, situación que es mediada por las simpatías, antipatías e intercambios comunicativos establecidos con el saber, lo socio cultural, la escuela, la relación con los compañeros, el docente; y la determinación preestablecida desde sus conocimientos previos, capacidades, habilidades y experiencias.
- El aprendizaje profundo se presenta en el estudiante, cuando su disposición personal se implica con el contenido, encontrando sentido y relación a lo que conoce y a sus experiencias con el nuevo aprendizaje; de lo contrario se puede obtener un aprendizaje superficial, donde no logra distinguir lo esencial, las relaciones y las conexiones de lo que aprende, o un aprendizaje estratégico donde sólo se aprende para el cumplimiento de la tarea y el examen.
- La comprensión sobre lo que el estudiante está aprendiendo se evidencia en sus argumentos, en la construcción de sus redes conceptuales, proposicionales y analógicas, en la toma de decisiones, en la formulación y resolución de problemas y en el desempeño referido al saber conceptuado.

En los procesos señalados los investigadores de la psicología cognitiva están de acuerdo que intervienen un conjunto de variables de índole personal, sean de carácter interno o externo, y que se unen a los argumentos que desea tener presente la institución, envía a hacer realidad lo presentado desde la estructura curricular.

En las variables internas se reconocen:

- **La capacidad intelectual**, como el factor determinado por lo genético individual y social que permite la adquisición del conocimiento y la estructuración del mismo, puede ser modificada por medio de la acción o intervención sistemática con pruebas técnicas y programadas.
- **La estructura cognitiva o propiedad organizativa del conocimiento**, la cual garantiza la adquisición, comprensión, transferencia y aplicación de conocimientos.
- **La motivación, el interés y la voluntad de aprender**, como los que determinan el aprendizaje con sentido y significado de un estudiante o su bloqueo emocional frente al mismo.
- **La personalidad, el carácter, el ajuste personal, las diferencias individuales, la impulsividad**... aspectos encargados de equilibrar las actitudes y valoraciones en lo relacionado con el aprendizaje.

Y en las variables externas se hace alusión a:

- **El maestro**, como el responsable de establecer la relación entre los contenidos a aprender, dados por la cultura y el conocimiento previo del estudiante, a través de su orientación, actuación, reconstrucción, guía en el proceso vivido por el aprendiz entre los significados y los significantes.
- **Los materiales de enseñanza**, su estructuración y organización de acuerdo a las intencionalidades de la enseñanza y del aprendizaje.
- **El sentido que le atribuye el estudiante a las interacciones**, que tienen con su medio, con otros compañeros y con su maestro.

6.7 Principios pedagógicos

El saber pedagógico se contempla en la estructura curricular como el saber articulador de conceptos, preguntas, problemas, perspectivas, postulados, ensayos referidos a la educabilidad, la sociabilidad, la cognición y práctica; y como el saber cuyo eje y principio en el cotidiano de “*su ser y deber ser*”, se materializa en la formación y humanización de los seres humanos.

La estructura curricular propuesta está enmarcada en un modelo pedagógico Holístico que ha de orientarse en el entender como se conoce y en cambiar en medio de las transformaciones, fortaleciendo los contenidos generativos, en la perspectiva de aprender a aprender y la enseñanza para la comprensión.

El Modelo pedagógico de la Institución, compartirá algunos principios del Modelo Pedagógico Socio crítico y del Modelo Pedagógico Desarrollista.

Igual que el primero, pretende ofrecer una educación que permita la comprensión del mundo como una realidad en transformación, donde el objetivo prioritario ha de ser la organización reflexiva del pensamiento; lo que implica confiar en la capacidad de cada estudiante, para que desde el acto cognoscente pueda aprender a aprender, a establecer la autocrítica y la autoevaluación, en un clima de libertad, mediado por la experiencia social y comunicación interpersonal. “El estudiante alfabetizado debe tener la posibilidad de saber y poder decir su palabra, para asumirse como humano con historia propia”. (Freire, 1959)

Se asume además, el Modelo Desarrollista, la teoría del conocimiento constructivista, la necesidad de permitir el aprendizaje de postulados teóricos relativistas, proponiendo en el cotidiano la relación con el objeto de conocimiento, desde ambientes de aprendizaje que reten el pensamiento a construir. La educación en ésta línea debe orientarse hacia la autonomía como finalidad, filosofía que en la práctica permite la responsabilidad personal, la toma de posición ética frente a los valores universales, los deberes y los derechos humanos, en ambientes de aprendizaje caracterizados por la participación democrática, la confianza en las capacidades del otro y sus disposiciones para ser, aprender, pensar y argumentar con convicción desde su estadio de desarrollo cognitivo.

Especificando las categorías que atraviesan el marco pedagógico, nos unimos a lo propuesto por la Ley 115 de 1994 sobre currículo. Se afirma que es él, el encargado de relacionar la realidad educativa y la acción pedagógica, desde la filosofía de la Institución hasta la más sencilla práctica educativa; el que registra todo lo que sucede en el cotidiano institucional, por comprenderse como el guía principal que construye el hacer con sentido de acuerdo con los principios del modelo pedagógico, el proyecto educativo institucional, la realidad socio cultural de la comunidad inmersa en el proceso; y el que permite establecer las relaciones entre el pasado, el conocimiento social - intuitivo – científico de la humanidad, el futuro de la comunidad y por ende de la sociedad. Se identifica de ésta forma el currículo como un sistema complejo que ha de organizar los ambientes de aprendizaje generales y particulares de la Institución, en tanto se delimita desde una visión diversa de la realidad y en ella lo impredecible y la incertidumbre, como elementos que lo pueden hacer crecer en espiral desde sus intenciones de traducir, articular y proyectar la cultura y los conocimientos producidos por la humanidad.

Así el currículo, será un proyecto que se reconstruye en el cotidiano, buscando encontrar coherencia entre la filosofía institucional y los objetivos, metas, propósitos, contenidos, métodos de enseñanza; las competencias profesionales de los maestros, las características de los estudiantes, el tiempo y la duración establecida para la misión de enseñar, aprender y evaluar. Constituyéndose en el principal objeto de reflexión de la Comunidad Educativa, pues de él depende en gran medida la Calidad de la Educación brindada.

Facultad de Educación

7 Referentes teóricos

7.1 Marco conceptual

Los conceptos que se expondrán a continuación serán los más relevantes en el trabajo de investigación, donde se tendrá en cuenta la representación visual de los estudiantes, las dificultades al momento del aprendizaje de las matemáticas, el razonamiento visual de los alumnos, la integración o la inclusión en el aula, el trabajo en equipo y la motivación de los estudiantes hacia lo enseñado.

7.1.1 Representación mental

Un sistema de representación mental se puede categorizar como externa e interna, para poder analizar. El siguiente ejemplo sirve para ilustrar lo mencionado: si alguien está mirando un carro, esto es una modalidad visual externa; ahora bien, si esa misma persona está viendo un carro como una imagen mental, se clasifica como visual interna. En este sentido y para lo referente a este trabajo se piensa la representación como una operación a partir de la cual el cerebro, formando parte de un organismo, entra en contacto con el ambiente (Castellaro, 2011).

Con relación a los sordos que son las personas estudiadas en esta investigación, pudimos encontrar que estas hablan más rápido que la mayor parte de la población, ya que por su mente pasan un montón de “imágenes” y, si se trata de imágenes en movimiento, hay mucho que puedan contar en muy poco tiempo. Pero, pueden tener dificultades para recordar lo que otros le han comunicado, y tienden a confundirse si se les da demasiadas instrucciones; para este caso es más conveniente para ellos hacerles un “esquema” o un “dibujo”, así podrán ver lo que se les está diciendo.

7.1.2 Las dificultades en el aprendizaje de la matemática

Por lo que se refiere a este tema, es necesario acentuar la mirada a lo planteado por Portillo (2010), al manifestar que en la praxis educativa en torno a la matemática es necesario conocer las creencias pedagógicas del profesorado en torno a su enseñanza y el aprendizaje. Dichas creencias se configuran y reconfiguran a partir de la historia de los docentes y de las y los estudiantes; de su formación profesional y de la propia práctica profesional. Las creencias pedagógicas vienen a representar las ideas y los conocimientos que los maestros han construido en base a su experiencia pedagógica y a la transmisión de ésta entre sus mismos compañeros, de manera tal que dichos conocimientos se legitiman por la misma práctica, adquiriendo una validación, es decir, un reconocimiento por ser resultado de la experiencia cotidiana.

Tobin & Lamaster (1995) citados por Portillo (2010), afirman que el sistema de creencias de un maestro es muy complejo; las creencias están anidadas en la cultura personal, en la cultura de los grupos sociales a los cuales pertenecen, en la cultura amplia de la sociedad. Casi en su totalidad, los maestros manifiestan que muchos de los estudiantes no acostumbran hacer tareas, por lo que la retroalimentación, reafirmación, repaso o la función que tenga esta actividad, no existe. Se ha observado que en el trabajo extraescolar los estudiantes lo copian o lo realizan en las horas de las clases distintas a la que se encargó la tarea y, por tanto, se pierde el objetivo de dicha actividad, por lo que el maestro opta por no llevarla a cabo.

Se han encontrado que otras de las causas por las que los estudiantes reprueban matemáticas son:

- 1- La pasividad incipiente u obstinada del estudiante.
- 2- Que el estudiante quede desbordado por el volumen de conocimientos (entre más aprende menos sabe)
- 3- El estudiante aprende reglas pero no sabe aplicarlas.

- 4- Se supone deficiencia del maestro (a veces está más seguro de los fines que desea alcanzar que de los medios para conseguirlo).
- 5- Igualmente se perciben deficiencias del sistema educativo, ya que se presupone, en los ritmos de aprendizaje, similitud de intereses e identidad de posibilidades de atención y fijación por parte de los estudiantes. (Gómez, 2014)

7.1.3 Razonamiento visual

Los maestros de matemáticas solemos tener una inclinación algebraica, que adquirimos de los estudios universitarios, y que le transmitimos a nuestros estudiantes. Como dice (Kline, 1976)

Algunos profesores, que conocen las demostraciones rigurosas, se sienten incómodos al presentar simplemente un argumento convincente que ellos, al menos, saben que es incompleto. Pero no es el profesor quien debe quedar satisfecho, sino el estudiante. La buena pedagogía exige compromisos de esta índole. (p. 5)

Vinner recomienda que en la enseñanza de la matemática debería hacerse hincapié en la legitimidad del enfoque visual en las demostraciones y en la resolución de problemas. De este modo, se podría desterrar la creencia, tan extendida entre el alumnado, de que una demostración visual no es una demostración matemática (Seguí, 2005).

7.1.4 Integración (no inclusión) en el aula de clase

En el aula de clase es vital la interacción entre los estudiantes y el profesorado, para generar así un buen ambiente en el aula de clase, esto debe ser una parte importante y prestarle la suficiente atención. La relación humana también se da mediante la relación entre el maestro y el estudiante, mediada por el conocimiento.

No es posible enseñar y aprender en un ambiente desfavorable, si la relación humana no se desarrolla bajo ciertos parámetros de bienestar psicológicos, éticos y emocionales se puede hacer muy difícil e incluso imposible el proceso de enseñanza aprendizaje (Onetto, 2003) y además, (Peñaherrera & Cobos, 2011) De ahí, que tener un buen clima de aula es importante a la hora de enseñar y aprender, así como también para favorecer la inclusión, la diversidad y la integración de los componentes del grupo. Ya que a menudo nos encontramos con distintas situaciones en la que el ambiente de clase es percibido como un poderoso estresor, citando a Coide (1990).

En nuestro trabajo se plantea la idea de intervenir de tal manera que el enfoque inclusivo mejore el clima del aula incluyendo diferentes desarrollos cognitivos como lo son en este caso oyentes y sordos.

7.1.5 Trabajo en equipo

El trabajo en equipo es el trabajo que aportan diversas personas que al actuar en diversos roles aportan distintas capacidades y habilidades, llegando así a conseguir las metas comunes, intereses, contando con un propósito común que cada uno aporta y además se busca una continua y dinámica mejoría entre la personas que los conforman.

7.1.6 La motivación

Lo que se observa, más que la inteligencia o capacidad de razonar, es que la actividad mental del estudiante esté enfocada en comprender, aprender o experimentar, que sea capaz de hacer algo. Este propósito facilita el aprendizaje y potencia las capacidades de los estudiantes; es decir, la motivación del estudiante genera que se adentre a las tareas escolares, interesado en la comprensión y dominio de los conocimientos.

Pero esto no implica que se les deba insistir a los estudiantes que deben estudiar porque después vendrá la evaluación. En esta parte se ve la motivación por aprobar el examen pero no por aprender, como ha señalado Elton (1996), la necesidad de conseguir una meta intrínseca al propio aprendizaje estimula un esfuerzo que tiende a afectar a los resultados visibles (tareas completadas, contenidos memorizados, exámenes aprobados, etc.) más que al aprendizaje, considerando que este implica no tanto memorizar cuanto comprender y saber aplicar lo que se sabe a situaciones nuevas.

7.2 Marco legal

Los seres humanos son muy temerosos de las diferencias, de lo que es distinto y marcan grandes brechas entre lo Uno y lo Otro. Es el caso de las comunidades minoritarias que hacen parte de un país, de una sociedad o de un grupo étnico, se ha debido reglamentar las nuevas concepciones ideológicas sobre diversidad, identidad e inclusión. Y re-pensarlas e integrar a la educación a las comunidades con el mismo derecho y deberes que las personas “normales” tienen derecho. Como es caso de la comunidad sorda.

La comunidad sorda ha sido menospreciada, o mejor dicho sus capacidades intelectuales las rotulan como impedimentos mentales por la dificultad de comunicación. Se ligaba que al no poder oír, su inteligencia potencial estaba bloqueada por la sordera y su carencia de lenguaje hacia los otros, su lenguaje no podría desarrollarse. Debido a esto, la comunidad de los sordos en los últimos años se han obtenido resultados favorables y sustanciales. Pero con una lucha de hace más de unos doscientos años. (Baker, 1959, p. 116)

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991	
Principios Fundamentales	
Art. 1	Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.
Art. 67	Educación, que señala, entre otros "la igualdad de toda persona humana, la inalienabilidad de los derechos de las personas sin discriminación alguna; la protección especial a personas que por condición económica, física o mental, se encuentren en condición de protección especial".
Ley 115 de febrero 8 de 1994 (Ley General de Educación)	
Por la cual se expide la ley general de educación". De forma particular en el Título III "Modalidades de atención educativa a poblaciones", Capítulo 1 "Educación para personas con limitaciones o capacidades excepcionales.	
Art 46	Integración con el servicio educativo, menciona: "La educación para personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del servicio público educativo".
Decreto 1860 de Agosto 3 de 1994	
La Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos.	
Parágrafo Art 38	Con el fin de facilitar el proceso de formación de un estudiante o de un grupo de ellos, los establecimientos educativos podrán introducir excepciones al desarrollo del plan general de estudios y aplicar para estos casos planes particulares de actividades adicionales, dentro del calendario académico o en horarios apropiadas, mientras los educandos consiguen alcanzar los objetivos. De manera similar se procederá para facilitar la integración de estudiantes con edad distinta a la observada como promedio para un grado o con limitaciones o capacidades personales excepcionales o para quienes hayan logrado con anticipación., los objetivos de un determinado grado o área.
Decreto No. 2082 de 1996.	
Por el cual se reglamenta la atención educativa para personas con limitaciones o con capacidades o talentos excepcionales.	
Ley 361 de 1997	
Por la cual se establecen mecanismos de integración social de la personas con limitación y se dictan otras disposiciones"	
Decreto No. 3011 de 1997	
Por el cual se establecen normas para el ofrecimiento de la educación de adultos y se dictan otras disposiciones. En el parágrafo del capítulo 9 se menciona: Los programas de educación básica y media de adultos, deberán tener en cuenta lo dispuesto en el Decreto 2082 de 1996 y demás normas concordantes, en relación con la atención educativa de las personas con limitaciones físicas, sensoriales, psíquicas, cognoscitivas, emocionales o con capacidades o talentos excepcionales.	
Resolución 2565 de octubre 24 de 2003	

Por la cual se establecen parámetros y criterios para la prestación del servicio educativo a la Población con necesidades educativas especiales.

Lineamientos de política para la atención educativa a poblaciones vulnerables. 2005

Este artículo busca ser una herramienta orientadora que permita generar desde cada una de las Secretarías de Educación una gestión basada en la inclusión, la equidad y la calidad del servicio educativo para las poblaciones vulnerables.

Ley 1098 código de infancia y adolescencia. 2006

Esta Ley tiene por finalidad garantizar a los niños, a las niñas y a los adolescentes su pleno y armonioso desarrollo para que crezcan en el seno de la familia y de la comunidad, en un ambiente de felicidad, amor y comprensión. Es relevante el reconocimiento a la igualdad y la dignidad humana, sin discriminación alguna.

Plan nacional decenal de educación 2006 – 2016

Plantea las garantías para el cumplimiento pleno del Derecho a la Educación y se expone una mayor inversión a en educación. En relación a Derechos, protección, promoción y población vulnerable con necesidades educativas especiales se menciona "Aplicar políticas intra e intersectoriales para el respeto y la restitución del derecho a una educación con calidad de todos los grupos poblacionales vulnerables, mediante la adopción de programas flexibles con enfoques diferenciales de derechos".

Decreto No. 366 de febrero 2009.

Por medio del cual se reglamenta la organización del servicio de apoyo pedagógico para la atención de los estudiantes con discapacidad y con capacidades o con talentos excepcionales en el marco de la educación inclusiva.

Ley 1346 de julio de 2009.

Por medio de la cual se aprueba la CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006.

Plan Sectorial de Educación 2010-2014-República de Colombia

El artículo se fundamenta en los lineamientos del Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016, cuya finalidad primordial es lograr que en 2016 "La educación sea un derecho cumplido para toda la población y un bien público de calidad, garantizado en condiciones de equidad e inclusión social por el Estado, con la participación co-responsable de la sociedad y la familia en el sistema educativo".

Directiva Ministerial 15 de 2010

Orientaciones sobre el uso de los recursos adicionales para servicios de apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).

Ley 1618 de 2013

A través del cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad".

Conpes Social 161 de 2013

Este artículo presenta a consideración del Concejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), la Política Pública Nacional de Equidad de Género para las Mujeres y el Plan de Acción Indicativo 2013-2016, el cual incluye el Plan Integral para garantizar a las mujeres una vida libre de violencias. Ambos, política y plan, formulados bajo los preceptos constitucionales y el bloque de constitucionalidad en especial en materia de los Derechos Humanos en perspectiva de género y en los principios de igualdad y no discriminación, interculturalidad, reconocimiento de la diversidad desde un enfoque diferencial de derechos, autonomía, empoderamiento, participación, solidaridad, corresponsabilidad y sostenibilidad.

La educación inclusiva como camino para superar las inequidades.

Educación, compromiso de todos, es una iniciativa que busca contribuir a la garantía de la educación como derecho humano en condiciones de equidad, igualdad y calidad, desde el Estado, la sociedad y la familia. Esta organización convocó a seis estudiosos del campo de la educación que desde sus respectivas disciplinas participaron en el encuentro "La calidad educativa más allá de las pruebas: la educación inclusiva como camino para superar las inequidades". La segunda mesa del Ciclo de Conversaciones 2013: "Derecho a una educación de calidad incluyente y pertinente", organizado por Educación Compromiso de Todos.

Acuerdo 381 de 2009 - Lenguaje Incluyente

El Acuerdo 381 de 2009 "Por medio del cual se promueve el uso del lenguaje incluyente". Aunque esta normatividad se expidió para el Distrito Capital, es aplicable a todo el territorio nacional, en el marco del respeto a la diversidad y la inclusión desde el género.

Tabla 1: Marco legal

7.3 Marco teórico

Son muchas las temáticas que hacen parte de la matemática, unas más complejas que otras, y como es sabido por quienes lo estudian, existen temáticas más abstractas que otras. En este sentido y teniendo en cuenta que la investigación está enfocada a desarrollar las habilidades matemáticas de los estudiantes sordos desde un enfoque visual para su integración a la sociedad como sujetos capacitados y productivos; este trabajo se centra en la construcción de una de esas temáticas abstractas; de acuerdo a lo anterior, se proponen una serie de situaciones que podrán desarrollarla. Así que, se analizaron dos tipos de lenguajes que son muy utilizados por la humanidad, como lo son el lenguaje visual y el verbal, por lo que si se usan de una manera adecuada, y juntos con una serie de actividades, desembocará en una comprensión adecuada del concepto en cuestión. Pero, no sin antes mencionar los fundamentos teóricos del trabajo, vamos a realizar un acercamiento de un tópico que se han encontrado a lo largo y ancho de la educación inclusiva particularmente en

nuestro contexto de práctica pedagógica. En el artículo de investigación escrito por Naranjo (2010): “Una aproximación sociocultural hacia una Educación Matemática para Sordos” hace referencia al primer encuentro de Educación Superior y Discapacidad: Un camino hacia la inclusión social, en especial nos centraremos a lo dicho por Herrera (2009):

De verdad estamos hablando de una educación inclusiva, entendiendo por inclusión atender con calidad y equidad las necesidades comunes y específicas que presentan a los estudiantes, y para lograrlo se requiere desarrollar estrategias organizativas que ofrezcan respuestas eficaces para abordar la diversidad; tener concepciones éticas que permitan considerar la inclusión como un asunto de derechos y de valores e implementar didácticas de enseñanza flexibles e innovadoras que permitan una educación adecuada a las necesidades propias del individuo en el sentido de que se reconocen estilos de aprendizaje y capacidades diferentes entre los estudiantes, por tanto se ofrecen diferentes alternativas de acceso al conocimiento y se evalúan diferentes niveles de competencia. Es decir, transformar las diferentes áreas de la gestión educativa para mejorar la inclusión de jóvenes en las aulas y más aún cuando las personas se encuentran en situación de discapacidad donde el desafío es más grande para las instituciones, quienes abren sus puertas a la población y olvidan brindarle las condiciones necesarias, ya que se requiere espacios accesibles físicamente, docentes con una actitud abierta, flexible y de especial calidad humana, y metodologías que respondan a sus particularidades. (p. 1)

Lo antes mencionado por Herrera lo describe Naranjo en varias líneas en la inocuidad de las dos palabras cruciales la integración e inclusión según su significado citando una entrevista de Estitxu Izagirre a Rafa Media (2009) en la cual resumiendo, la integración consiste en que una persona que está fuera de un contexto ordinario se integre en ese contexto ordinario. Y manifiesta que el concepto de inclusión todavía no sea terminado de inventar; pero se habla de una sociedad inclusiva, donde se valoriza la diversidad humana y la fortaleza de aceptación de las diferencias individuales y agrega que se aprenda a convivir, contribuir y

construir un mundo de oportunidades. Por lo tanto, es el tópico más acertado de las dificultades de una buena educación inclusiva.

En este orden de ideas es posible entonces plantear una relación paralela entre el número de teorías de aprendizaje y formas o estilos del mismo en los individuos. En este sentido, y sin perder de vista que esta investigación se centra en la propuesta de una nueva forma de enseñar matemáticas, es necesario hacer explícito que hay una serie de factores que condicionan la elaboración y ejecución de dicha propuesta, pues cada estudiante tiene una manera particular de aprender o de asimilar los conocimientos que el docente imparte. Es importante entonces abordar dichos factores bajo la guía de algunos estudios elaborados por especialistas en materia de aprendizaje.

7.3.1 Matemática para sordos

Así la enseñanza para los estudiantes sordos se trata de orientarlos de una manera diferente; aunque no solo necesita tener los conocimientos suficientes en matemáticas y no tratando de que sea un grupo diferente; tratándose como personas que poseen habilidades y capacidades brindándoles las herramientas necesarias para suplir sus NEE. Teniendo presente que el lenguaje oral es la segunda lengua para los sordos ya que la lengua materna del estudiante es la Lengua de Señas Colombiana; así que al momento del estudiante leer un texto debe primero descifrar su contenido para luego aprenderlo. Además, de que el estudiante necesita de un intérprete se debe tener en cuenta que si no es el maestro, a la hora del intérprete comunicarles a los sordos va haber incoherencia e imprecisos en los mensajes enviados trayendo consigo problemas de aprendizaje para el estudiante sordo.

De esta manera, así como lo dice Naranjo (2010), es de gran ayuda que el maestro aprenda el lenguaje de señas así encontrará una mejor forma de enseñarles tanto a los sordos como a los

oyentes. En la metodología empleada por el maestro es muy importante la creatividad para lograr lo deseado. Además, la matemática se caracteriza por tener su propia simbología especial, donde se encierra a cada elemento conceptual que hace parte de una o varias redes lingüísticas.

Es por tanto, en el trabajo matemático, los símbolos (significantes) remiten o están en lugar de las entidades conceptuales (significados). El punto crucial en los procesos de instrucción matemática no está, sin embargo, en el dominio de la sintaxis del lenguaje simbólico matemático, incluso aunque ésta sea también importante, sino en su semántica, es decir, en la naturaleza de los propios conceptos y proposiciones matemáticas y su relación con los contextos y situaciones problemas de cuya resolución provienen. (Godino & Recio, 2005).

Así pues, resulta necesaria la implementación de una estrategia que, relacionando aquellos factores, converja en una propuesta de enseñanza y aprendizaje, la cual tendrá como centro la enseñanza-aprendizaje de la matemática pues esta temática es muy abstracta y, por ende requiere un nivel de análisis considerable. No obstante, teniendo muy presente que la meta es que el estudiante comprenda y adquiera habilidades matemáticas, se partirá del aprendizaje colaborativo teniendo presente la importancia que tiene, tanto visual como lo verbal, en dicho proceso de aprendizaje.

Con miras al anterior objetivo, en el artículo “Bases psicopedagógicas de la ed. especial. Dificultades en el aprendizaje matemático” sostienen que si los niños no conservan los números no están preparados para iniciar en la aritmética escolar, ya que es probable que se produzca un aprendizaje superficial y que este conocimiento se reduzca a un aprendizaje como el de los loros, lo que se fundamenta con la siguiente cita de (Aranda, Pérez, & Sánchez, 1953, p. 13-16) citando Piaget:

Es un grave error suponer que un niño adquiere simplemente a través de la enseñanza la noción de números y otros conceptos matemáticos ya que en un grado muy considerable el niño los desarrolla por sí

solo. Aunque el niño sepa los nombres de los números aún no ha captado la noción esencial de número: es decir, que el número de objetos integrantes en un grupo se conserva con independencia de su disposición.

De todo esto se deduce, que el verdadero aprendizaje se produce con la evolución mental del estudiante.

Traemos a colación este punto por la importancia de la matemática a la población sorda, pero sin dejar de lado una verdadera inclusión que nos sean losos con aprendizajes superficiales y se convierta en un oportuno y necesario aprendizaje para desarrollar el pensamiento lógico matemático. De acuerdo con esto ¿es pertinente establecer relaciones directas entre lenguas de señas y lenguaje matemático, minimizando el uso de un lenguaje escrito, sin dejar de lado la idea de que es importante que aprendan las tres para desenvolverse en la vida diaria? (Naranjo, 2010)

7.3.2 Desarrollo de habilidades lógico matemáticas

Por otro lado en el artículo La adquisición de los conceptos Lógico-Matemáticos en el niño sordo, según (García & Ávila, 1996) habla sobre los profesores de matemáticas y como deben ellos enseñarle matemáticas a niños sordos determinando aspectos de como adquieren los conceptos matemáticos y sus dificultades a la hora de aprenderlos. ¿Cómo se les ha enseñado la matemática a los sordos?

Es necesario hablar de las capacidades y dificultades que presentan los estudiantes sordos a la hora de desarrollar los procesos lógicos – matemáticos. A pesar de que a los sordos se les genera una enorme dificultad a la hora de prestar atención y concentrar, sus capacidades intelectuales son muy similares a las de los oyentes; ya que como lo menciona (Piaget, 1964) existe una correspondencia directa entre el proceso lógico matemático y su edad. De este modo, aunque los procesos de organización y control de memoria son similares, las diferencias entre los niveles y calidades de comunicación, provocan que, en general, los niños sordos rindan menos en tareas que los oyentes. ¿Cómo podríamos hacerle comprender a un estudiante sordo aquellos conceptos que no

describen un objeto real? A la hora de enseñarles matemáticas abstractas se está cometiendo un grave error en la explicación de estos conceptos, ya que se empieza explicando un término que está alejado de la realidad y sin que ellos puedan comprenderlo completamente se procede al siguiente tema o término abstracto.

Como lo dice (Serrano, 1995. p. 2):

Las dificultades que poseen los estudiantes con problemas auditivos frente a formulaciones lingüísticas de considerable complejidad. Esta dificultad, principalmente se ha encontrado en los estudios, de corte Piagetiano, realizados en la etapa de pensamiento formal, donde la lengua como sistema simbólico de comunicación, adquiere mayor relevancia, y, “son atribuidas a la resolución de problemas matemáticos verbales, debido, no a una discapacidad para razonar matemáticamente sino, posiblemente, a la carga lingüística contenida en este tipo de tareas.

Es un problema social y cultural que el aprendizaje de la matemática en niños sordos se minimiza cuando el profesor interviene. Cuando se explican los términos impar, diferencia, cubo y volumen hay más que un problema lingüístico creería que el problema mayor radica en la falta de señas específicas para el área de matemáticas utilizado para los sordos. Generalmente, los profesores de matemáticas usan el lenguaje oral principalmente para la transmisión de los conocimientos, haciendo preguntas para conocer el grado de comprensión de lo ya explicado a sus estudiantes. También como es usual una vez concluye la explicación, los profesores permiten a sus estudiantes que aclaren sus dudas preguntándole, de esta manera se resuelven las dudas colectivamente. Esta intervención en el aula es muy importante para el aprendizaje de conceptos y demás en el aula de clase.

Pues bien, el profesor que tiene estudiantes con déficit auditivo o sordos en su aula de clase de matemáticas, debe tener en cuenta que para que se faciliten estos intercambios comunicativos, en primer lugar si los estudiantes sordos realizan lectura labial se les debe hablar de frente y pausadamente aunque no muy lento pero sí que faciliten la comprensión del mensaje. El discurso

que el profesor dará debe ser claro, teniendo presente las palabras nuevas para aclarar así sus significados en diferentes contextos cotidianos como matemáticos. Si resulta necesario y es lo más conveniente para los estudiantes sordos que la explicación se haga con recursos didácticos visuales, para que el estudiante sordo tenga una base de su aprendizaje significativo. Hay que tener presente que el tipo de voz que emiten las personas sordas profundas que han aprendido el lenguaje oral, es diferente al que solemos oír; además como estas personas nunca han oído ninguna voz o sonido, el tono que usan es diferente al de los oyentes. Por esto ellos tienden a no realizar preguntas en el aula. El profesor con el resto de los estudiantes, será el que motive a los estudiantes sordos a que participen con preguntas que ayuden a su comprensión de los conceptos, es muy importante ya que nos permitiría acceder a su pensamiento saber que están pensando y como lo piensan.

7.3.3 Concepción didáctica

La didáctica es el factor más importante de nuestra investigación por la manera que se debe abordar los conocimientos para el tipo de población intervenida de personas sordas. Es decir, según Guy Brousseau en el artículo de “Investigación en Educación Matemática” “la Didáctica es la ciencia que estudia la fusión de los conocimientos útiles a los hombres que viven en sociedad. Se interesa por la producción y el aprendizaje de los conocimientos, así como por las instituciones y actividades que los facilitan” y prosigue en sus conclusiones:

La función científica y social de la didáctica sería más bien la de asignar a estos conocimientos exógenos una estatus y un modo de intervención en las decisiones didácticas. Se trata de preparar y de permitir verdaderos progresos, y de prevenir las destrucciones irremediables que causan los desencadenamientos de reformas incontrolables e incoercibles propuestas por razones poco relacionadas con su objeto declarado. La manera de realizar este proyecto es el conocimiento y la comprensión de la didáctica, de lo que es específico de la transmisión del conocimiento de una generación a otra.

Es claro, las intenciones de las anteriores líneas del artículo. No mencionan con gran profundidad acerca de la concepción Didáctica. Pero lo resaltado es lo más primordial al momento de diseñar nuestras estrategias didácticas.

Según Bruno D' Amore en el artículo "La Didáctica de la Matemática como Epistemología del Aprendizaje Matemático" nos describe un ejemplo en términos de modelización en los procesos de aprendizaje cuando se expresado el modelos didáctico. Cito, a Meirieu (1987, pp. 110 y ss.) como ejemplificación que ha intentado una tipología de las operaciones mentales he encontró cuatro tipos: la deducción, la inducción, la dialéctica y la divergencia.

Deducir. Situarse en la perspectiva de las consecuencias de un acto o de un principio, probar esto por sus efectos, estabilizar o modificar luego la propuesta inicial. (Descentración, lógica hipotética-deductiva.)

Inducir. Confrontar elementos (ejemplos, hechos, observaciones) para surgir el punto común (noción, ley, conceptos) hacer alternar las frases de reducción y de extensión para comprobar la validez del procedimiento. (Operaciones sensoriales y concretas.)

Dialectizar. Poner en interacción leyes, nociones, conceptos, hacer evolucionar variables en diferentes sentidos, acceder a la comprensión de un sistema. (Operaciones formales, abstracciones que mueven en reflexionar.)

Disentir. Poner en relación elementos pertenecientes a diferentes ámbitos, provocar asociaciones nuevas, relaciones originales entre las cosas, las palabras, las nociones, los registro de explicación. (Pensamiento sincrético.)

Y continúa con la perspectiva de la raíz de los perfiles pedagógicos o perfiles cognitivos de la obra de Antoine De La Garanderie (1980) como el inicio de las reflexiones que se basa en las diferentes “evocaciones” de la memoria sobre una idea, sobre una imagen mental; y la diferencias de algunas personas al ser más visuales y otras más auditivas. En este punto tenemos una disyuntiva acerca de las evocaciones o mejor dicho una pregunta. ¿En cuál evocación estarán las personas sordas? Se creería en lo visual y si no tiene nada que ver con su discapacidad.

Otro concepto que nos regala el autor en el modelo didáctico según tiene que ver con la estructura conceptual del saber enseñado, que son las competencias que tiene cada estudiante sobre un saber. No se enseña en vacío, el estudiante tendrá algunos conocimientos previos o unirá relaciones con algunos temas en común.

Las estrategias didácticas para sordos no lo describen I Simposio Internacional de la Subselección Universidad Nacional de Cuyo “lectura y escritura: nuevos desafíos” por Espina, Marcela – Giordano, Carmela. Definieron las estrategias didácticas como el conjunto de acciones que realiza el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica (BIXIO, 1.999: 35). De las cuales deben tender, en todos los casos a facilitar la construcción de aprendizajes significativos y autónomos y que deben cumplir con las siguientes condiciones:

Que se organicen alrededor de objetivos claros y compartidos por los estudiantes, que los nuevos contenidos tomen base sobre los conocimientos previos que los estudiantes puedan haber construido sobre los mismos, que se apoyen en una selección de actividades autoestructurantes y funcionales (las primeras se refiere a aquellas actividades exploratorias que permitan la construcción de lo real, el niño decide *cómo lo hace*, las segundas se originan en una necesidad que está provocada por un interés o deseo, el niño decide *lo que hace*, COLL, 1.990:67), que combinen en forma dialéctica, el trabajo individual y el grupal, las oportunidades de surgimiento de conflictos

cognitivos y conflictos socio – cognitivos, que los nuevos contenidos se enlacen significativa y no arbitrariamente con aquellos conocimientos que puedan ser ingenuos y que las actividades propuestas tienden a transformarlos sobre bases científicas, que tiendan a la articulación horizontal y vertical de los contenidos, que los procesos de corrección sean simultáneos a los procesos de construcción de los conocimientos y de resolución de situaciones problemáticas, combinando de esta manera la auto – corrección con la corrección que el docente pueda ir haciendo, que las estrategias didácticas que el docente utilice estén enmarcadas en una práctica de gestión, de conducción de grupos y de organización del aula, de manera de garantizar un adecuado manejo de la situación desde el punto de vista socio – afectivo, psicopedagógico y didácticos.

La visión es un conjunto de habilidades para localizar, identificar y entender el significado de lo que ve. Es un proceso que se inicia con las señales percibidas por los ojos, mismas que se distribuyen en distintos centros neurológicos donde las señales recibidas se integran mediante los sentidos restantes y la memoria de experiencias previas. Visión es entender lo que se ve. El en texto “Una -. Godino, José A. Cajaraville, Teresa Fernández y Margherita Gonzato, aclaran el término de visual y visualización. Siguiendo a Piaget e Inhelder Presmeg (2006) se considera que cuando una persona crea una disposición espacial de objetos físicos (incluyendo como tales las inscripciones matemáticas) hay una imagen visual en la mente de la persona que guía esa creación. De este modo la visualización incluye los procesos de construir y transformar tanto la “imaginería” visual mental como todas las inscripciones de naturaleza espacial que puedan estar implicadas en la actividad matemática. Además, Arcavi (2003, p. 217) describe la visualización en términos muy generales: "La visualización es la capacidad, el proceso y el producto de la creación, interpretación, uso y reflexión sobre retratos, imágenes, diagramas, en nuestras mentes, en el papel o con herramientas tecnológicas, con el propósito de representar y comunicar información, pensar y desarrollar ideas previamente desconocidas y comprensiones avanzadas". Asimismo, considera que la matemática, como creación humana y cultural

que trata con objetos y entidades muy diferentes de cualquier fenómeno físico, se apoya fuertemente sobre la visualización en sus diferentes formas y niveles, no solo en el campo de la geometría.

Duval (2002) distingue entre visión y visualización. La visión es la percepción directa de un objeto espacial; la percepción visual necesita exploración mediante movimientos físicos, del sujeto que ve, o del objeto que se mira, porque nunca da una aprehensión completa del objeto. Entiende la visualización como representación semiótica de un objeto, una organización bi-dimensional de relaciones entre algunos tipos de unidades. Mediante la visualización cualquier organización puede ser sinópticamente comprendida como una configuración (p. 15), haciendo visible todo lo que no es accesible a la visión y aportando una aprehensión global de cualquier organización de relaciones. Para Duval (2002) la visualización plantea tres problemas desde el punto de vista del aprendizaje: (1) discriminación de las características visuales relevantes; (2) el procesamiento figurar, cambios entre registros visuales (descomponer, recomponer una figura; reconfiguración); cambio de perspectiva,... (3) coordinación con el registro discursivo.

Nuestro análisis de la visualización tiene en cuenta la distinción Peirceana entre tres tipos de signos (icono, índice y símbolo). Según la relación que los signos tengan con el objeto, Peirce (1965) realiza la siguiente clasificación:

Iconos: Tienen una relación de semejanza, en tanto se parecen al objeto que representan. La relación con aquello a lo que se refiere es directa, por ejemplo: pinturas, retratos, dibujos figurativos, mapas, etc. La representación muestra la estructura u organización del objeto.

Índices: La relación con los objetos que representan es de contigüidad (relación de causa-efecto) con respecto a la realidad. Por ejemplo, un rayo (es índice de tormenta), una huella (es índice de alguien que pasó por ahí), etc.

Símbolos: Representa al objeto designado en virtud de un hábito o regla que es independiente de cualquier cualidad física, o contigüidad contextual, con el objeto. Ejemplo: palabras, logotipos, escudos de armas, señales de tráfico.

Los diferentes tipos de signos pueden combinarse, en el caso particular de la fotografía, por ejemplo se trataría de un icono (en tanto hay una relación de semejanza con el objeto) pero también es índice puesto que la fotografía se ve afectada por el objeto que representa (la fotografía se produce a través de registrar diferencias lumínicas de aquello que representa).

Los diagramas son considerados en la semiótica Peirceana como un tipo de iconos mediante los que se representan relaciones inteligibles entre un conjunto de objetos. Una característica que distingue a los iconos es que mediante la observación directa del mismo se pueden descubrir otras verdades relativas al objeto distintas de las que son suficientes para determinar su construcción. Esta capacidad de revelar verdades inesperadas es precisamente en lo que radica la utilidad de las fórmulas algebraicas, por lo que su carácter icónico-diagramático es el que prevalece. Así, por ejemplo, la expresión $y = x^2 - 2x + 1$, es una parábola; la mera expresión informa de las propiedades esenciales de dicho objeto matemático. Sin embargo, las letras de las expresiones algebraicas, tomadas de manera aislada, no son iconos, sino índices: cada letra es un índice de una cantidad. Por el contrario, los signos $+$, $=$, $/$, etc., son símbolos en el sentido de Peirce. "En las expresiones algebraicas encontramos, por tanto, ejemplo de la imbricación de los tres tipos de signos en la escritura matemática: las letras funcionan como índices, los signos de las operaciones, igualdad, desigualdad, etc. son símbolos, mientras la expresiones como un todo funcionan como un icono" (Filloy, Puig y Rojano, 2008, p. 47)

Los "objetos visuales", y los procesos de visualización de donde provienen, forman *configuraciones* o sistemas semióticos constituidos "por los objetos intervinientes y emergentes en un sistema de prácticas, junto con los procesos de significación que se establecen entre los mismos (esto es, incluyendo la trama de funciones semióticas que relaciona los objetos constituyentes de la configuración)" (Godino y cols, 2011).

7.3.4 Estrategias didácticas desde un enfoque visual

En concordancia con lo anterior, conviene destacar algunas anotaciones acerca del lenguaje visual, este no exige al estudiante un esfuerzo tan intenso como el que se da con el uso de la palabra, ésta utiliza medios que posibilita adoptar una postura metacognitiva más fácilmente; el lenguaje visual, por otro lado, tiene una gran ventaja ya que posibilita al estudiante hacer relaciones respecto a sus experiencias anteriores. Para hablar de este punto, decidimos fragmentar el título para hablar de cada uno. Es decir la Estrategia según (Contreras, 2014) “Actualmente se habla de estrategia en todos los ámbitos: en los negocios, en la política, en la religión, en la cultura, en fin en cada aspecto de la vida diaria. Esta palabra se convirtió en una acepción de uso generalizado, que debe adornar o formar parte en toda la literatura relacionada con distintos campos del conocimiento”. Además, Contreras cita a Davies (2000):

Debido a que la estrategia se caracteriza por tener múltiples opciones, múltiples caminos y múltiples resultados, es más complejo su diseño y son más difíciles de implementar que otras soluciones lineales. Tal como lo afirma el autor, hablar de estrategia se puede convertir en una torre de babel en la que muchos expresan ideas y quieren hacerlas valer, pero que nadie entiende a nadie. Esto ha hecho que muchas organizaciones hayan implementado estrategias que las han empantanado y las han llevado a cometer errores graves, cuyo efecto ha sido alejarlas de los verdaderos objetivos hacia los cuales querían llegar o encaminarse.

La estrategia didáctica como lo describen en el “Manual de Estrategias Didácticas” y citan en su introducción (Velasco y Mosquera 2010) “El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza _ Aprendizaje.” Y prosiguen con (Díaz y Hernández, 1999):

Las estrategias didácticas contemplan las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Por esto, es importante definir cada una. Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información.

Las estrategias de elaboración suponen básicamente integrar y relacionar la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes (Elosúa y García, 1993). Pueden ser básicamente de dos tipos: simple y compleja; la distinción entre ambas radica en el nivel de profundidad con que se establezca la integración. También puede distinguirse entre elaboración visual (v. gr., imágenes visuales simples y complejas) y verbal-semántica (v. gr., estrategia de "parafraseo", elaboración inferencial o temática, etcétera). Es evidente que estas estrategias permiten un tratamiento y una codificación más sofisticados de la información que se ha de aprender, porque atienden de manera básica a su significado y no a sus aspectos superficiales. (Díaz & Hernández, 1999)

En la medida que los estudiantes pueden retroalimentar los procesos de formación entre ellos mismos, allí ellos comparten experiencias, conocimientos, autoridad, así como aceptan la responsabilidad, construir consenso con los demás, siendo estos aspectos relevantes al momento de construir aprendizajes significativos. Es así que las actividades que se generen deben apuntar a que los estudiantes desarrollen habilidades, reflexionen y sean críticos frente al nuevo conocimiento que van a adquirir, teniendo en cuenta la comunicación, el respeto por el otro y conciencia hacia lo que se aprende.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

8 Diseño metodológico

8.1 Enfoque

El tipo de investigación que se utiliza para la realización de proyecto de aula es Investigación Acción Educativa, que es una participación reflexiva por colectivos acerca de su propio trabajo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan. Castillo et al. (1986)

El método que está en curso en el estudio de investigación acción educativa, concebido por Kurt Lewin (1944) “Actión Research”, que describe un proceso de espiral cíclica, compuesto por las fases de: análisis - concreción de hechos - conceptualización de los problemas - planificación de programas de acción - función de los mismos - nueva concreción - evaluación de los hechos” y más tarde en (1993) Elliot, lo define como: “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma”. Para efectos del trabajo se planifica el modelo de Elliott en sus tres fases de ciclos: elaborar un plan, ponerlo en marcha y evaluarlo; rectificar el plan, ponerlo en marcha y evaluarlo, y así sucesivamente.

De acuerdo con lo anterior, el siguiente esquema pretende dar claridad sobre intencionalidad y pretensiones de este trabajo.

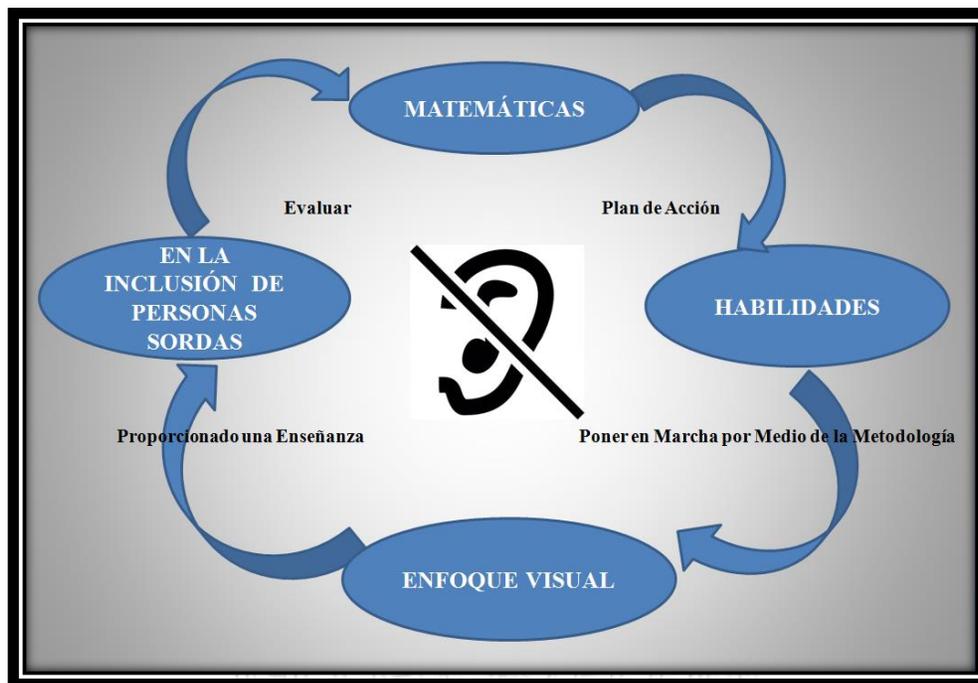


Figura 3: Esquema que describe la metodología

La metodología la resumimos en el esquema anterior: la matemática como desarrollo de habilidades desde la metodología de enfoque visual proporcionando enseñanza a las personas sordas.

8.2 Tipo de investigación

Esta investigación de tipo cualitativo, donde se pretende aplicar una serie actividades donde se demuestre unos desarrollos de habilidades matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Concejo de Medellín (I.E.C.M), desde un enfoque visual de aprendizaje. Como caso particular, la inclusión de personas no oyentes, generar una solución en las necesidades especiales educativas (NEE) propiciando un ambiente favorable en la unificación de enseñanza para todos.

8.3 Participantes y contexto

La presente investigación se está desarrollando en el colegio (I.E.C.M), del sector, ubicado en el sector de la Floresta, donde atiende una población en las tres jornadas mañana tarde y noche. En esta última, es en la que se ha realizado la práctica pedagógica, con la ayuda del docente cooperador

Nicolás Luján y la intérprete Lilian López, en el grado Clei 4B, en el cual están inmersos veintisiete estudiantes de varias zonas de Medellín.

8.4 Fase I: Deconstrucción

Los instrumentos de recolección están direccionados desde las tres fases de ciclos enunciados en el enfoque, tomando como referencia a Elliot, que es propicio para la serie de actividades de extracción de información con el propósito de determinar las habilidades matemáticas de los estudiantes. Esto serviría, para analizar los niveles de apropiación de las habilidades matemáticas que estos poseen. Es decir, en primera instancia, se desarrolla una encuesta con el propósito de reconocer el tipo de población. En segunda instancia, una encuesta de los docentes e intérpretes y por último la prueba diagnóstica.

Posteriormente, se describen cada una de los instrumentos que se utilizaron y su finalidad dentro de la investigación.

8.4.1 Encuesta a los estudiantes

El tipo de pregunta empleado en la encuesta es de selección múltiple, por la facilidad al momento de responder y además por la dificultad de los estudiantes sordos. Se realizaron preguntas, muy triviales para el entrevistado, pero con una gran importancia para nosotros para identificar las necesidades que ellos puedan tener y el tipo de población a intervenir. En las preguntas iniciales se pretendía conocer la edad y el barrio en donde vive, ya que en la institución alberga estudiantes de diferentes sectores de la ciudad y es necesario para la investigación a que estrato socioeconómico pertenecen, con el fin de identificar sus posibles dificultades académicas. En la primera pregunta, nos interesaba saber sobre el grupo familiar con el cual convive, en el sentido de identificar las posibles necesidades familiares que le puedan presentar en un momento

dado por dificultades. En la segunda y tercera pregunta, ¿cuáles son las materias de mayor agrado y menor grado? Estas dos preguntas están en la encuesta separada, por las dificultades de interpretación de los estudiantes. Con ella, se pretende identificar que de alguna manera superficial, las motivaciones que tienen con respecto a la matemática sean agradables o no. La cuarta y quinta pregunta, ¿Ha tenido dificultades en el aprendizaje de la matemática? Si o No, se pretende saber algunas dificultades con respecto al área y se les presenta seis posibles respuestas con las que pueden presentar anomalías de aprendizaje y además con la posibilidad de marcar más de una insinuación o escribir alguna en especial. Como es el caso de: Desinterés personal por la materia, se pensó por desacuerdo a la metodología empleada por el docente en relación a que la transcripción es la opción más utilizada; la complejidad de las temáticas, se pensó en el pensamiento crítico que los estudiantes puedan tener con respecto a sus propias capacidades; la poca preparación académica, es pensada desde la autoevaluación como persona crítica; los recursos utilizados, la observación de ser los estudiantes según posibles ayudas didácticas del docente; poco tiempo para profundizar, la dedicación y responsabilidad de los estudiantes en el tiempo libre; poca claridad en las exposiciones, la comprensión de los conceptos expuestos por el docente. La sexta pregunta, cuando termine su bachillerato, piensa dedicarse a: seguir estudiando, trabajar, descansar, se analiza la opción de futuro de las alternativas de auto superación. La séptima pregunta, ¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato? Se pretende analizar las habilidades que ellos se consideran buenos para realizar en su proyecto de vida. La octava pregunta, ¿Dónde trabajas? ¿Qué haces?, informativa sobre la conjugación de las actividades paralela a la escuela. Las preguntas nueve, diez y once, como es el caso de te gusta el cine Sí o No, ¿Qué películas te gusta ver?, Lees los subtítulos Sí o No, Sabes utilizar páginas interactivas Sí o No, estas preguntas

se implementaron en la encuesta con el fin de identificar algunas posibilidades para realizar futuras guías didácticas. (Ver Anexo N°1)

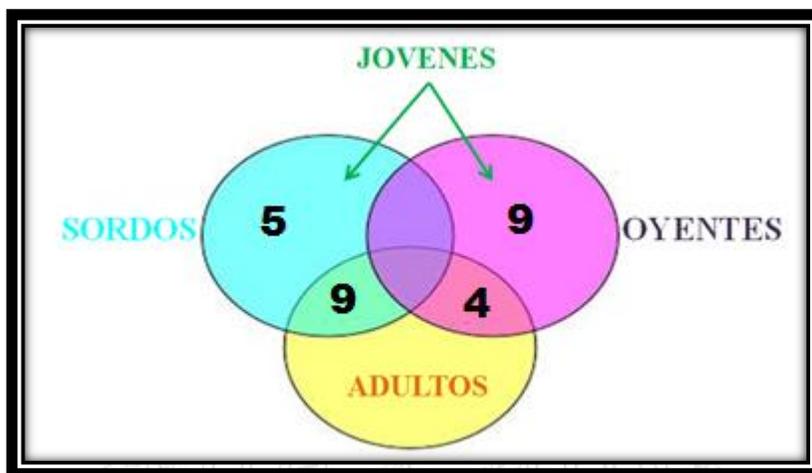


Figura 4: Esquema de población en el aula

En anterior esquema describe en tipo de población que se encuentra en el aula de clases, resaltando los diferencias y ritmos de aprendizaje de los estudiantes como dificultad de en la enseñanza.

8.4.2 Encuesta del docente

El objetivo es recopilar la información que posibilite caracterizar al docente de matemáticas, en el momento de hacer la práctica nos encontramos que solo había un maestro de matemáticas en la jornada nocturna y un apoyo en el aula, la intérprete. La encuesta se le realizo por supuesto tanto al maestro como a la intérprete, en la cual encontramos que el maestro con una edad de 43 años y una experiencia de 18 años y con tres años en esta institución, habiendo obtenido el título de licenciado en matemáticas de la Universidad de Antioquia. Sus clases están orientadas por talleres y guías realizadas por él, su plan de clases está focalizado en lo establecido en el plan de área y el modelo institucional “ya que este sirve de guía para los docentes del área, al igual que los estudiantes y padres de familia en los temas específicos que se abordarán durante el proceso formativo desarrollados al interior de la institución educativa durante el año escolar”. Además de que

aproximadamente el porcentaje de estudiantes que pierden matemáticas en cada periodo académico está entre el 5% y el 15%. ¿En su práctica como docente, como se refleja el desarrollo de las competencias específicas de matemáticas? Se refleja en la manera en como el estudiante se va desenvolver en la sociedad, comunicarse y recibir información general para interpretar y tomar decisiones. De acuerdo con la utilización de algún tipo de literatura en la clase de matemáticas como mediación, la respuesta fue “no” ya que por el tipo de población es un poco más complicado ya que los estudiantes sordos no comprenden mucho y habría que hacer muchas pausas para explicarles las palabras que no entiendan. Y por último la pregunta ¿Qué cree que hace falta para que haya un mejor aprendizaje de la matemática? Que tenga un aula didáctica para que los estudiantes vean la matemática desde otros puntos de vista. Finalmente con el apoyo de la intérprete del maestro en la institución tomado como un servicio de interpretación en lengua de señas, ella en este caso con una experiencia de 12 años en este campo de las lenguas, y considerando la interpretación se considera una actividad compleja que implica ciertos procesos, por lo que no basta conocer dos idiomas para ser intérprete, la interpretación exige profesionalidad. Además, interpretar no corresponde simplemente al acto mecánico de sustituir una palabra por otra, ya que una persona más que eso debe ejercer funciones como ser capaz de discriminar tanto auditiva como visual para así comprender el castellano oral y la lengua de señas colombianas, rapidez en la comprensión de mensajes, como también amplios conocimientos gramaticales. (Ver anexo N°2)

8.4.3 Actividades de observación

En el transcurso de las observaciones se optó por realizar algunas intervenciones que ayudarán en la familiarización con los estudiantes, con la presentación de nuevas propuestas didácticas que les ayuden a salir de las clases magistrales en la cuales estaban inmersos.

La primera intervención fue la de proyecto de aula en la cual el objetivo era afianzar los conceptos de perímetro de las figuras geométricas utilizando la regla y cuerdas, con el propósito de realizar una aproximación de implementar el tema que el maestro estaba dictando en ese momento, como es el caso de la semejanza de términos de algebraicos. Para verificar la comprensión del tema en curso. Se realizaron cuatro actividades de las cuales la primera que se tomarán las figuras geométricas de cartulina y midieran el perímetro y reconociendo las figuras de otras, la segunda era la utilización otro tipo instrumento para realizar la medida de las figuras geométricas, la tercera es la relación de los dos instrumentos de medida para verificar el error al momento de tomar las medidas y cuarta la relación del tema de semejanzas algebraicas con lo trabajado de los perímetros de las figuras algebraicas realizando los lados con la medida algebraica dada. (Ver anexo N° 3)

La segunda intervención fue tomada de los ejercicios creados por el psicólogo Reuven Feuerstein, quien buscando aumentar la función cognitiva para desarrollar hábitos de pensamiento efectivo y eficiente, desarrollo ejercicios a realizar en papel y lápiz como instrumentos. Cada instrumento conlleva una dificultad mayor que el anterior, estos ejercicios aumentan la función cognitiva y desarrollan hábitos efectivo y eficiente. Este ejercicio se tomó ya que son utilizados en los programas de intervención cognitiva y es considerado adecuado para personas con discapacidades como es el caso de los sordos, así como también para aquellos que se consideran normales. La actividad consta en unir los puntos y crear las figuras iniciales en el mismo tamaño pero en posiciones diferentes. (Ver anexo N°4).

8.4.4 Prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica se realiza con el objetivo de conocer que conocimientos previos tienen los estudiantes en los temas que vamos a explicar a continuación con el propósito de identificar las fortalezas y debilidades que puedan presentar los estudiantes. Las preguntas o temas que se tuvieron

en cuenta primero que todo las expresiones algebraicas relacionarlo con otro de los enunciados y decir si es verdadero o falso, de esta manera se espera que establezcan relaciones entre ellos mediante expresiones, poniendo especial énfasis en que los estudiantes sean capaces de reconocer las ecuaciones y ampliarlas o simplificarlos según sea el caso. En el enunciado, según el término que los conforman se clasifican en: Monomio, Binomio, Trinomio o Polinomio, y aunque no es sencillo la intención con este enunciado es que el estudiante desarrolle el pensamiento algebraico aproximándose a situaciones cuantitativas, además de reconocer las expresiones algebraicas, crearlas a partir de un enunciado, por lo que hallara el grado de los monomios o polinomios. En el siguiente enunciado se les pidió resaltar los términos semejantes encerrando en un círculo, cuadrado, triángulo y una raya cada término diferente, con la intención que el estudiante logre asociar, reconocer los términos semejantes conduciéndolos a situaciones en las que puedan describir, comparar relaciones numéricas en diferentes contextos y en diversas representaciones en donde harán uso de lenguajes geométrico, algebraico. Por último están las dos preguntas relacionadas donde se les pide utilizar las medidas de los lados de un rectángulo para hallar el perímetro de la figura en donde en uno de los enunciados se les da la respuesta, en el otro si deben dar los resultados, en estas preguntas en general se pretende que los estudiantes aprendan a resolver problemas de pensamiento espacial y sistemas geométricos. (Ver anexo N°5)

8.5 Fase II: Reconstrucción

En la construcción de las actividades de los estudiantes para desarrollar habilidades matemáticas, desde la deconstrucción se aprecia la fuerza con la cual los estudiantes presentaban en el momento de realizar actividades que involucre el hacer y el juego, motivado también a la limitación auditiva; ya que éste, no requería un esfuerzo adicional para la comprensión de la propuestas.

Se realizaron dos actividades en la cual el enfoque visual era lo primordial al momento de resolver la propuesta. La primera es la batalla naval y segunda el carrusel en cual están inmersos cuatro juegos es el caso de canasta de huevos sumas y restas, concéntrese de figuras geométricas, subasta en el valor dinero y escalera de figuras geométricas.

8.5.1 Actividad N° 1: Batalla naval

La actividad se realizó con el propósito de desarrollar habilidades de pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, y con el objetivo de identificar relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas, comprender el procedimiento para ubicar una pareja ordenada en el plano cartesiano. Esta actividad está propuesta como juego donde los estudiantes grafican en el plano cartesiano la interpretación de las parejas ordenadas y su ubicación en el plano, la hora de entregarles las hojas cuadriculadas con el plano cartesiano analizarán la situación. Cuando se les dio las indicaciones del barco que deben dibujar se analiza que los estudiantes realicen el dibujo de un tamaño conveniente de acuerdo a la actividad y al objetivo de ésta. Luego cada uno deberá dar coordenadas para que su compañero señale en su hoja la ubicación de esta de manera analizar la situación. (Ver anexo N° 6)

8.5.2 Actividad N° 2: El carrusel

La Maestra Beatriz Villabrille del Instituto Superior Pedro Poveda Buenos Aires (Argentina) en un artículo titulado “El Juego en la Enseñanza Matemática” Considera que los juegos constituyen un aporte importante en la enseñanza de la matemática. Es fundamental la elección del juego adecuado en los distintos momentos del proceso enseñanza-aprendizaje. Frente a un juego, sin lápiz y papel, se resuelven innumerables problemas matemáticos y comparte algunas razones para considerar los juegos en la enseñanza. Los objetivos de El Carrusel es que los motivar al estudiante con situaciones atractivas y recreativas, desarrollar habilidades y destrezas, invitar e

inspirar al estudiante en la búsqueda de nuevos caminos, romper con la rutina de los ejercicios mecánicos, incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje a estudiantes con capacidades diferentes, estimular las cualidades individuales como autoestima, autovaloración, confianza, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros dado que, en algunos casos, la situación de juego ofrece la oportunidad de ganar y perder.

8.5.2.1 *Juego de la canasta de huevos*

La actividad de juego de canasta de huevos está enfocada en que los estudiantes realicen cálculos mentales, con el propósito de crearles independencia de mental. Esta fue creada por Obando et al. (2006). Con los objetivos de fortalecer habilidades de cálculo mental para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, reconocer relaciones entre (mayor, que, menor que), promover el planteamiento de operaciones como suma, multiplicación o a combinación de ambos para solución de un problema, acceder a la noción de negatividad a partir de cantidades positivas y negativas y conceptualizar una de las propiedades básicas de los números enteros: cantidades opuestas iguales en valor numérico se anulan. Las cuales de los objetivos no se tuvieron en cuenta las operaciones multiplicativas.

8.5.2.2 *Juego de concétrese*

La actividad de concétrese es la utilización de la TIC para que los estudiantes también tuvieron la oportunidad de manipulación del instrumento digital. Los objetivos del juego es la de relacionar las figuras desde pensamiento geométrico y sistema algebraico y analítico. En las cuales, la primera diapositiva se encontraran parejas de figura geométricas semejantes, con la diferencia de su color y posición; en la segunda diapositiva se encontraran parejas de fracciones y la última diapositiva se encontrarán parejas combinadas de figuras geométricas y su respectiva fracción.

Ilícitamente de desarrollar la memorización de los estudiantes al momento de resolver las combinaciones.

8.5.2.3 Juego de subasta

La actividad de la subasta, está enmarcada desde la vida real con el simple hecho de cuánto dar por un artículo en el mercado normal y la posesión de dinero. Donde los estudiantes identifiquen la moneda nacional (peso) e identifique el valor correspondiente o denominación y sus capacidades de compra en el mercado.

8.5.2.4 Juego de escalera

La actividad escalera es la utilización de figuras geométricas diversas pero con cierto orden lógico de identificación con el objetivo de relacionar las figuras entre sí y las diferencia que hay entre las otras figuras geométricas de otra serie (Ver Anexo N° 7).

8.6 Fase III: Evaluación

La evolución está enfocada en la comprobación de los instrumentos que se desarrollaron la actividad 1 y 2 de la construcción, con el propósito de emplear recursos e imágenes como el Google Drive para resolver la prueba verificación.

8.6.1 Prueba de verificación

Finalmente se realiza la prueba de verificación evaluando de acuerdo a las actividades hechas en La Batalla naval y en El Carrusel, con el fin de desarrollar habilidades matemáticas en los estudiantes se les hace las siguientes preguntas ¿Qué barco elegirías para jugar la batalla naval?

Esta se hace con el fin de saber si los estudiantes comprendieron el objetivo de la actividad que ya realizaron llegando a la intención que se tenía con el barco y que tamaño era más conveniente para jugar y tener menos posibilidades de perder más rápido. Luego se les pregunta por qué escogieron

ese barco en la pregunta anterior y se les da las opciones de por tamaño, color, forma u otro. Para analizar las capacidades de cada uno de los estudiantes se les pregunta ¿Si tiras con un dardo, a qué figura le pegarías más fácil? aunque no parezca estas preguntas están relacionadas complementando la primera pregunta. ¿Tiene relación el punto anterior con la batalla naval? La idea como ya lo he dicho es saber si entendieron la actividad y que capacidades tienen los estudiantes de relacionar. Indica de qué color es el punto. En esta pregunta el objetivo es la capacidad de pensamiento espacial. La pregunta siguiente está en relación con la actividad de la canasta, siendo la idea que cada estudiante se divierta de una manera diferente sumando y restando relacionando color con los números. Si un estudiante camina 7 cuadras y le toca devolverse 4 cuadras. ¿Cuántas cuadras le falta al estudiante para llegar al punto donde salió?

¿Cuál de los dos productos comprarías? La intención de esta pregunta es comprender si los estudiantes manejan el dinero dándole la opción de escoger el de menor valor o de mayor valor, que es algo que les sirve para desenvolverse en la sociedad. Se les pregunta por la suma de tres billetes de diferente denominación dando las opciones de respuesta. Por último, Ordenar los billetes y las monedas de menor a mayor. ¿Cuál sería el orden? Dándoles varias opciones de orden deberán seleccionar la del orden correcto (Ver Anexo N° 8).

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

9 Resultados y análisis de los resultados

Los resultados aquí expuestos son la muestra recolectada de los estudiantes sordos, que nos acogieron en el aula para compartir con ellos las actividades que se requirieron para la investigación. De todo corazón les agradecemos por brindarnos el positivismo y las ganas por querer participar en todas las actividades. Este, breve agradecimiento merecidamente es para poner en evidencia algunos puntos de observaciones que a continuación vamos a comentar.

En el primer día de asistencia del colegio, en la etapa de observación teníamos sentimientos encontrados. Entre ellos el miedo y la impotencia, pues pensarán que es algo común. Pero, la comunicación con otra persona es cuando te brinda una sonrisa, una manifestación de afecto y nosotros sin poder corresponder con la muestra de afecto, nos frustraba con ganas de salir corriendo del aula de clase. Se presentaban dos personas en el aula, el docente de matemáticas y la intérprete⁶, donde los estudiantes oyentes observaban al docente y los sordos a la intérprete mejor dicho dos momentos diferentes conectados al final por uno solo, la explicación. Desde luego que el profesor, debía dejar un momento a los oyentes en pausa, para dedicarse a los sordos ya que la intérprete les traducía lo que el docente les explicaba; por lo que la atención estaba fija en las manos; se pasaba a la explicación del tablero, de esta manera las clases transcurrían entre los unos y los otros. Al final, realizan una tabla donde los estudiantes completarán la verificación de lo aprendido. Después de las clases nos preguntamos miles de cosas y ansiosos por implementar una actividad, pues, no nos parecía difícil superar las actividades del cooperador. Fue el primer error. Las preguntas que nos hicimos son las siguientes ¿Esta forma de enseñanza donde el maestro se debe duplicar es

⁶ Intérprete; Traductor lingüístico que trabaja en la interpretación a lenguaje de señas (logogenia).

inclusión⁷ o es simplemente integración⁸ para mostrar que trabajan inclusión? ¿Por qué el docente utiliza medios visuales tangibles como apoyo para el aprendizaje? ¿Los estudiantes realmente aprenden con la explicación brindada? ¿por qué no les ponen actividades para resolver en la casa, solo en clase? ¿los estudiantes solo copian lo que hay en el tablero, entienden lo que escriben?, y las ideas que se nos ocurrieron para mejorar son: leer un cuento de matemáticas para percibir ésta desde otras mirada; una película matemática como el Código Sigma de Allan Turing⁹, realizando una actividad del para qué sirve la matemática; en fin una serie de planeaciones que vimos pertinentes para implementar.

En el transcurso de las observaciones nos fuimos dando cuenta de las dificultades en el aula, tanto del maestro como de la intérprete con las limitaciones que se presentan. El apoyo que a los docentes se les brinda para hacer de las clases que sean más didácticos y visuales para los estudiantes sordos. En otro caso, las limitaciones de lenguaje de la intérprete para realizar la traducción al lenguaje de señas ya que éste contiene limitaciones haciendo más difícil la comprensión. Por lo tanto, es recurrente que se tomen apreciaciones propias para comunicar los conceptos a los estudiantes y estos asimilen la situación planteada. Es decir, es como jugar teléfono roto donde puede que la información sea fidedigna en unos casos y en otros no lo sea, pero en la misma línea la información es clara pero la falencias que tiene los estudiante no promueve la comprensión de los conceptos. Otras de las preguntas que nos hacíamos sobre las actividades en la casa o las tareas, la replicación o copias de los estudiantes, se les decía que la próxima clase hay

⁷ Inclusión; interacción de la sociedad sin importar su condición física, cultural o social, con todo aquello que le rodea en igualdad de condiciones, teniendo así los mismos derechos y oportunidades de ingresar a todo aquello que permita el desarrollo fundamental de la persona, como salud, educación, labor y sociedad.

⁸ Integración; proceso dinámico y multifactorial que posibilita a las personas que se encuentran en un sistema marginal participar del nivel mínimo de bienestar sociovital alcanzado en un determinado país.

⁹ Código Sigma de Allan Turing; The imitación game está basada en el libro “*Alan Turing: El que realizó el matemático británico Alan Turing para romper su código de los nazi*, La criptografía clásica, Revista SIGMA

que tener cierto tema desarrollado en el cuaderno y este llegaba en un estado de perfección asombroso, que lo contrario ocurría en las actividades en clase ya que se les dificulta más las actividades y no obtienen los mismos resultados. Se supone que solicitaban ayuda para resolver las actividades o en otro caso un compañero les facilitaba la información con el agravante que si uno tenía la información hecha, puede que por él o con la ayuda de otra persona, éste les suministraba la información a los demás compañeros, identificando en las revisiones los mismos errores en las tareas. Otra de las situaciones inquietantes es la réplica de lo escrito en el tablero con una prueba fácil de resolver se les copia en el pizarrón y luego se les hacía una prueba relámpago del tema y no la realizaban. Estas, son algunas apreciaciones en nuestra instancia en el colegio que nos direcciona a una de las conclusiones principales del trabajo.

A continuación se presentan las categorías, subcategorías e indicadores que nos permitieron realizar el análisis de los datos encontrados en la investigación.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

OBJETIVO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES PROCESOS COMPRENSIÓN
<p>Generar una Estrategia Didáctica que Contribuya a Desarrollar Habilidades Matemáticas a Partir de un Enfoque Visual para Personas Sordas</p>	<p>Habilidades del Proceso de Comprensión</p>	<p>Observar.</p> <p>Identificar.</p> <p>Localizar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Identifica y diferencia las figuras geométrica y las clasifica según su forma y tamaño. * Interpreta la noción de perímetro y su medida * Expresa el error adecuado según al instrumento de medida * Localiza las figuras geométricas en los niveles del test de R. Feuerstein * Clasifica las expresiones algebraicas en monomio, binomios, trinomio y polinomios * Expresa la fórmula de perímetro * Ubica las coordenadas en el plano cartesiano en los ejes X y Y * Realiza cálculos mentales de números enteros * Relaciona los colores con los valores de la canasta * Cuenta la cantidad de billetes y monedas * Expresa la cantidades * Identifica las figuras geométricas y equivalencias de fracción * Observa las diferencia de figuras geométricas
	<p>Habilidades del proceso de Análisis</p>	<p>Analizar.</p> <p>Distinguir.</p> <p>Comparar.</p> <p>Contrastar.</p> <p>Evaluar.</p>	<p>INDICADORES PROCESOS ANÁLISIS</p> <ul style="list-style-type: none"> * Contrasta las medida del perímetro con los datos suministrados en expresiones algebraicas * Distingue las forma las formas de expresar la expresiones algebraicas * Distingue el algoritmo de la potenciación * Compara los términos semejantes según la potencia * Calcula las operaciones dadas de perímetro * Escoge el tamaño de la figura para plano cartesiano * Relaciona las figuras geométricas y equivalencia de fracciones. * diferencia las cantidades ofertadas por los compañeros * Evalúa capacidad del dinero y su capacidad de ofrecer por un producto.

Tabla 2: Caracterización

La anterior tabla nos determina las categorías enfocadas desde la habilidad del proceso de comprensión y análisis con relación al objetivo general.

9.1 Fase I: Deconstrucción

En ésta fase se obtuvieron los resultados y los análisis de los resultados de la encuesta de los estudiantes, de la actividad perímetro y área, de la prueba de Feuerstein¹⁰ y de la prueba diagnóstica (Ver Anexos N° 1, 2, 4,5).

9.1.1 Encuesta a los estudiantes

En la encuesta de los estudiantes se obtuvo los siguientes resultados, se omitieron algunos ya que no es de prioridad de la investigación. El cuestionario se les realizó a 27 estudiantes, con las particularidades ya mencionadas en el esquema de población en el aula. Con respecto a la información suministrada por el educando se logra evidenciar del total clasificados por género de quince son mujeres y doce hombres, de los cuales la discapacidad auditiva es entre ellas ocho y ellos seis.

La mayoría de los estudiantes sordos están distribuidos en barrios populares a una distancia aproximadamente de media hora en transporte público. Además, su núcleo familiar está conformado en un 70% que conviven con sus padres y un 30% con su núcleo familiar propio, con respecto a ésta pregunta con la intención de saber más información de los estudiantes pudimos darnos cuenta de que la mayoría de los estudiantes jóvenes sordos trabajan en un ambiente en la cual no deberían estar.

Con relación a las preguntas ¿Cuáles son las materias de mayor agrado? y ¿Cuáles son las materias de menor agrado? en un porcentaje de 64% les gusta la matemática y un 15% no les gusta esta, se encontró que un estudiante de ellos que respondió en las dos si, hallando una inconformidad

¹⁰ Reuven Feuerstein; Se interesó por ver cómo la gente con bajo rendimiento, y en ciertos casos extremadamente bajo, llega a ser capaz de modificarse mediante procesos cognitivos para adaptarse a las exigencias de la sociedad.

en las respuestas ya que las dos eran acertadas, la pregunta es ¿comprendieron lo que se les explicó con relación a lo que tenían que hacer? O simplemente marcaron porque vieron que los demás lo hicieron de esa manera y respondiendo así. Podemos analizar que los estudiantes no comprenden la información suministrada por la intérprete, la encargada de traducir el mensaje dado. De esta manera se observa que los estudiantes no reciben la información correcta y por no saber leer escriben lo que les parezca que deben hacer, ya que estos al no saber, preguntan qué deben hacer y donde deben seleccionar y en algunas respuestas simplemente seleccionan lo que la intérprete les muestra.

Con relación a la pregunta Cuando termine su bachillerato piensa dedicarse a, se les da la opción de descansar, trabajar, seguir estudios superiores. Un porcentaje del 64% de los estudiantes escogieron la opción de seguir trabajando y un porcentaje de 43% escogieron seguir estudios superiores, en relación a lo anterior hay estudiantes que contestaron que solo van a descansar o que simplemente no van hacer “nada”. Pudimos analizar que algunos estudiantes solo estudian porque les toca y no por un gusto. De acuerdo a la parte del ocio dos personas de las cuales contestaron que no les gusta el cine, a una de ellas se le encuentra una inconsistencia con las respuestas ya que según la respuesta no le gusta pero selecciono que le gusta el cine mudo, como podemos analizar se nota una inconsistencia en las respuestas, y podemos deducir que no comprenden la pregunta.

Con la posibilidad de hacer actividades con ellos con relación al cine mudo nos cerraron las puertas de cierta manera ya que la mayoría de ellos no leen los subtítulos, y con uno de ellos dándose a entender que le gustaba el cine pero no entendía lo que decía en los subtítulos.

9.1.2 Perímetro y área

En las pruebas hechas por seis de los estudiantes sordos, encontramos que los estudiantes comprenden el concepto de perímetro, respondiendo correctamente donde debían recortar la figura geométrica dibujada en la cartulina y llenar la tabla con la ayuda de la regla; además en el cual debían medir cada lado de las figuras geométricas con la lana o hilo anotando así los resultados en la tabla. Luego de analizar estos resultados anteriores debían en el punto tres comparar los dos resultados obtenidos en las tablas y encontrar el ERROR, es decir la diferencia entre los dos resultados. De acuerdo al instrumento y comparando los resultados la totalidad de los estudiantes respondieron correctamente con una pequeña variación. En el siguiente paso, en la tabla debían llenarla con los valores algebraicos de las figuras geométricas reemplazando estos por las letras x, y, z, a, b, t según sea el caso. Donde ninguno de los seis comprendieron el objetivo propuesto. Y al responder colocaron el resultado correcto pero colocando nuevamente la letra que ya se había reemplazado por el valor obtenido.



Figura 5: Actividad del perímetro

En la primera imagen de izquierda a derecha, el estudiante sordo recortado la figuras geométricas de la actividad propuesta, en la del medio y superior las medidas de las figuras geométricas y la ultima en grupo en su disposición.

9.1.3 Prueba Feuerstein

Ejercicio tomado como instrumento no verbal que permite trabajar con sujetos que aún no han tenido acceso a la lecto-escritura o en este caso para estudiantes pre lectores como son los sordos. Este ejercicio está conformado por la organización de puntos, uniéndose para encontrar dos triángulos semejantes y un cuadrado, buscando la capacidad de relaciones espaciales a través de tareas de organización y estructuración de un campo. Además de la percepción analítica que se busca para desarrollar habilidades perceptivas relacionadas con la proximidad, continuidad y similitud perceptual a través de ejercicios donde el individuo debe discriminar, analizar y sintetizar, de forma dinámica, el todo y sus partes; e Ilustraciones, en este caso el estudiante(a) deberá de utilizar una serie de estrategias de pensamiento para decodificar un mensaje que lo llevará a la solución de un problema. Analizando los resultados encontramos que los estudiantes no comprendieron el objetivo del ejercicio, sin comprender el término semejante unieron puntos discontinuamente sin encontrar algún sentido. En el análisis de los resultados encontramos que clasificando el ejercicio en cinco niveles, y analizando los resultados encontramos que de doce estudiantes sordos que realizaron la prueba, solo cuatro de ellos resolvieron la prueba bien en su totalidad, seis de ellos no cumplieron con el objetivo de unir los puntos de la figura indicada. Además de los dos estudiantes restantes, con algunas soluciones correctas, y más específicamente; en el primer nivel uno, el primer estudiantes obtuvo dos buenas, mientras que el segundo estudiante solo obtuvo una buena; en el nivel dos, el primer estudiante obtuvo tres buenas y el segundo estudiante solo una buena. En el tercer nivel el tanto el primer estudiante como el segundo estudiante resolvieron correctamente. Como también en el nivel número cuatro y cinco los dos estudiantes cumplieron el objetivo de unir los puntos. Podemos analizar que estos dos estudiantes

tienen una percepción analítica permitiendo desarrollar habilidades perceptivas que como lo dice Feuerstein están relacionadas con analizar y poder llegar a la solución de la actividad.



¹¹Figura 6: Prueba Feuerstein y cubo de soma

En la primera imagen de la prueba de Feuerstein y las dos últimas la construcción del cubo de soma.

9.1.4 Prueba diagnóstica

Con relación a ésta prueba, en la pregunta número uno, a los estudiantes se les solicitaba que encuentren, relacionen y respondan verdadero o falso la relación que consideren. En la primera columna, donde se halla el dominó y en la segunda la expresión equivalente o no, responder según el caso. Los resultados obtenidos fueron. Once de los estudiantes respondieron acertadamente las cinco subpreguntas y tres de ellos respondieron dos y tres de las subpreguntas. El análisis suscitado de la actividad es que los estudiantes relacionan la potenciación con la forma algorítmica tanto numérica como algebraica. Los estudiantes que nos respondieron correctamente las subpreguntas se les presentan dificultades en la observación de la estructura algorítmica de número y letras, no identifican la forma de potenciación expresada en literal y numérica. Lo que se puede rescatar es la

¹¹ <https://youtu.be/imfUEi7qg6E> Video realizado construcción Cubo de Soma subido a YouTube

identificación de la multiplicación de números enteros negativos. En otro caso, un estudiante realiza un cálculo para comprobar la respuesta, pero la operación realizada no la multiplico como se debía, por tanto el análisis para responder falso o verdadero le dio equivocado; se demuestra la capacidad de análisis para comprobar la respuesta antes de responder.

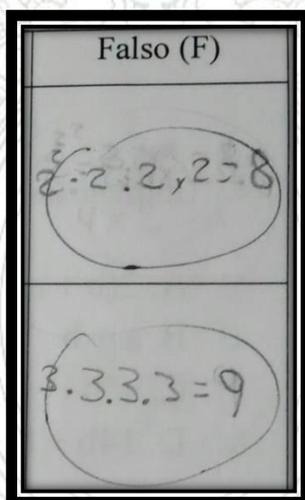


Figura 7: Respuesta a la primera pregunta de prueba diagnóstica

La forma de análisis del estudiante con relación a la pregunta número uno, con los errores conceptuales.

En la pregunta número dos, se les presenta un cuadro con siete puntos con expresiones algebraicas, para que ellos las clasifiquen en monomio, binomio, trinomio y polinomio, marcando con una x la respuesta correcta. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: de la muestra diez respondieron correctamente los siete ejercicios, uno respondió seis de los ejercicios, uno respondió cinco de los ejercicios y dos respondieron cuatro de los ejercicios planteados. El análisis suscitado de los estudiantes que sacaron todas las respuestas correctas, clasifican las expresiones algebraicas de acuerdo a su distinción de potenciación de la parte literal de la expresión. Algunos de los estudiante realizaron separaciones de las expresiones sea encerrando el monomio en un círculo o encerrando las operaciones. Además, en las casillas donde se encuentran los subtítulos de

monomio, binomio, trinomio y polinomio los renombraron de uno, dos, tres y cuatro respectivamente de donde se infiere que las capacidades de contrastar están desarrolladas en situaciones superficiales.

EXPRESIÓN ALGEBRAICA
$16x^2y^2$
$x+y$
$2+3x+4x^2-5x^3+7x^5$
$a^2+2ab+b^2$
$5a^2b^3c^3$
$a^3-3a^3b+3ab^2-b^2$
x^2-y^2

Figura 8: Respuesta a la segunda pregunta de prueba de diagnóstica

La forma de análisis del estudiante con relación a la pregunta número dos, separando los términos.

En la pregunta número tres, se les muestra un cuadro con cuatro columnas y diez filas compuestas con términos semejantes de coeficientes, de literales y exponentes hasta la cuarta potencia. Se les pide que resalten o que encierren en un círculo los términos semejantes a X, en un cuadrado los términos semejantes a X², en un triángulo los términos semejantes a X³ y con una línea de color el término semejante a X⁴. Los resultados obtenidos fueron. Se respondieron casi en su totalidad la relación de términos semejantes, con algunas excepciones que los estudiantes olvidaron hacer sin afectar el análisis de la prueba. El análisis suscitado es el logro de los estudiantes identificando y localizando las expresiones algebraicas, consideramos y valoramos un trabajo por parte del docente para que los estudiantes respondieron acertadamente. Es decir, los estudiantes comprenden muy bien la forma como se trabaja con las tablas y que en estas identifican las frecuencias de búsqueda y rastreo por la capacidad visual alcanzada.

En la pregunta número cuatro, se les solicita que marquen la respuesta correcta a la pregunta del gráfico del perímetro con sus lados $7b$ y $4a$ respectivamente. Los resultados obtenidos fueron. Once de los estudiantes respondieron correctamente la pregunta de selección múltiple y tres de ellos no la respondieron. El análisis suscitado es que lograron la identificación de la fórmula de perímetro y además evaluación la fórmula en el gráfico sumando a los lados los faltantes del perímetro. Sin embargo, dos de ellos identificaron los lados del perímetro y realizaron la suma de los lados. Pero, al momento de identificar la fórmula en la serie de posibles no lograron relacionarla, de hecho escribieron al revés la fórmula primero la letra y luego el coeficiente, inferimos las dificultades de la forma de las expresiones algebraicas.

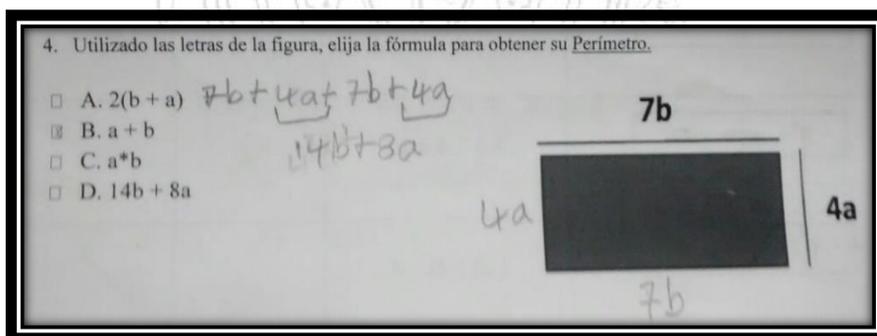


Figura 9: Respuesta a la cuarta pregunta de prueba de diagnóstica

La forma de análisis del estudiante con relación a la pregunta número cuatro, con el error de encontrar la respuesta realizando la operación pero sin marcar la respuesta correcta.

En la pregunta número quinta, se les pide hallar el perímetro de las figuras geométricas como el caso de dos cuadrados y tres rectángulos, proporcionándoles los lados en forma algebraica. Los resultados obtenidos fueron: de la muestra, tres estudiantes respondieron completa la prueba, uno de ellos respondió cuatro correctas, uno de ellos respondió tres, uno de ellos respondió dos, tres de ellos respondió una y cinco de ellos no respondió nada. El análisis suscitado es que los estudiantes no comparan, ni relacionan la información de puntos anteriores para resolver el presente. No

observaron el orden de las figuras geométricas y en algunos casos respondieron en la casilla de otra figura. Identifican los lados diferentes y congruentes del cuadrado y del rectángulo.

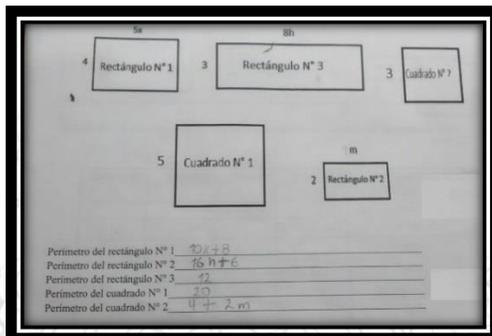


Figura 10: Respuesta a la quinta pregunta de prueba de diagnóstica

La forma de análisis del estudiante con relación a la pregunta número quinta, con la deficiencia al momento de diferenciar las figuras geométricas.

En la prueba diagnóstica globalmente inferimos, que los estudiantes observan, identifican, comparan y evalúan los conceptos de las expresiones algebraicas y los conceptos de figuras geométricas. Pero, al momento que los estudiantes realizan análisis de contrastar y de relacionar conceptos matemáticos con otro, no es posible. Es decir, los estudiantes no desarrollan completamente habilidades matemáticas.

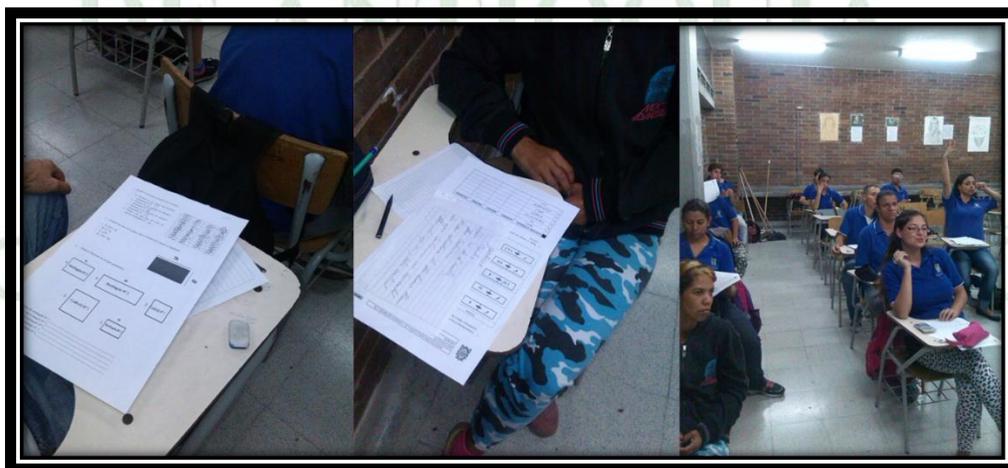


Figura 11: Prueba de verificación

Las imágenes las dos primeras es la solución de la prueba y la última es la participación una estudiante. Que en el momento la alumna es el enlace y la vocera con relación a la comprensión de los estudiantes sordos para una buena comunicación.

9.2 Fase II Reconstrucción

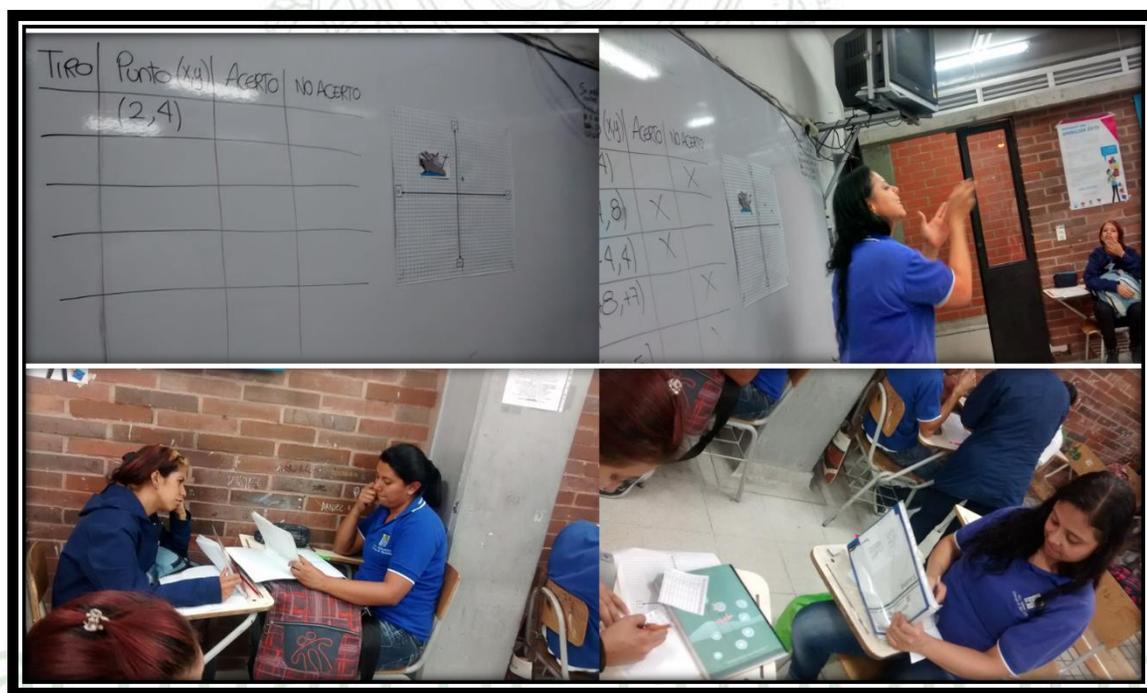
En la esta fase se obtuvieron los resultados y los análisis de los resultados de la batalla naval y el carrusel con los juegos de la canasta de huevos, concéntrese, subasta y escalera. (Ver Anexos N° 6,7).

9.2.1 Actividad N° 1: Batalla naval¹²

En la actividad propuesta los estudiantes debían graficar en el plano cartesiano la interpretación de las parejas ordenadas y su ubicación en el plano en donde a la hora de entregarles las hojas cuadrículadas deberán analizar la situación. A manera de juego cada uno de los estudiantes debe dibujar un barco luego de darles la indicación de dibujarle del tamaño que les parezca más conveniente, para luego dar las coordenadas a su compañero y el que más le dé al barco ganará. Se encontraron estudiantes que confunden los números negativos con los positivos ingresando los datos de una manera errada. Luego de dar las indicaciones del juego a desarrollar se observa que la mayoría de los estudiantes no logró comprender el objetivo de la actividad y los dibujos del barco los hicieron de gran tamaño llegando incluso a ser del tamaño de cada cuadrante. De esta manera al dar las coordenadas y que cada uno de ellos los localice identificándola en el plano, su rival le va a disparar y rápidamente se termina el juego llegando a perder. Se identificando estudiantes que no localizan las coordenadas de la manera correcta. Analizando los diferentes casos:

¹² Batalla Naval; juego de mesa de dos tableros divididos en casillas. Cada tablero representa una zona diferente del mar abierto. En uno de los tableros, el jugador coloca sus barcos y registra los «tiros» del oponente; en el otro, se registran los tiros propios, al tiempo que se deduce la posición de los barcos del contrincante.

Llegando a un análisis más minucioso, además de estudiantes que daban una coordenada que era acertada en la hoja de su rival, no relacionaba la manera de jugar con respecto a que si le dio en ese punto sabe que muy cerca de ese punto le puede volver a pegar, pero daba una coordenada que quedaba en otro cuadrante llegando a ser muy lejano. De acuerdo a estos datos suministrados por ellos llegamos a la siguiente conclusión: la actividad propone un modelo de representación cartesiana de una forma activa, con la actividad que se propuso se pretendía la adquisición de conceptos relativos a las coordenadas cartesianas y a los elementos que intervienen en este tipo de representación, pero la ubicación de puntos en el plano cartesiano no los identifican utilizando las coordenadas como pares ordenados, además de que no distinguen el cuadrante en que se encuentra un punto, conocidas sus coordenadas.



¹³Figura 12: Batalla naval

¹³ <https://youtu.be/3hYxLzD6gl4> Video realizado de la actividad de Batalla Naval subido a YouTube.

Las imágenes de la actividad batalla naval y la estudiante apoyando la comunicación hacia los compañero. La estudiante a nivel de audición decepciona algunas palabras facilitando la comprensión.

9.2.2 Actividad N° 2: Carrusel¹⁴

La actividad N° 2 es llamada Carrusel, en la cual consiste en realizar un circuito o una ruta de metro con diferentes estaciones para realizar determinado juego. Es decir, en la primera estación encontramos el juego de la canasta de huevos, juego de concéntrese, juego de subasta y juego de la escalera por las cuales deberá pasar los estudiantes. A continuación, se explicara cada uno de los juegos.

8.5.2.5 *Juego de la canasta de huevos*

La actividad de la canasta de huevos, consistía en que los estudiantes a manera de juego lanzarán siete confites dentro del espacio donde se guarda el huevo; donde cada hilera se le asignó un valor entero, para que el estudiante sumara o restara la cantidad. Los resultados obtenidos fueron.

En el análisis de la prueba se observa la falta de dominio de las operaciones básicas, adición y sustracción, recurriendo a solicitar la ayuda de la calculadora. Pero, algunos de los estudiantes identificaron los números enteros de tal manera que realizaron el cálculo mental de las operaciones. Distinguieron los colores de la canasta con los colores de los valores similares correspondientes. Ellos evaluaron la necesidad de realizar la operación matemática de inmediato sin la ayuda exterior.

¹⁴**Carrusel**; es un medio de diversión consistente en una plataforma rotatoria con asientos para los pasajeros. Análogamente, una secuencia de juegos donde los estudiantes van pasando por cada uno.



¹⁵Figura 13: Juego de la canasta de huevos

Las imágenes de la participación en el juego la canasta de huevos

9.2.2.2 *Juego de concétrese*

El objetivo de la actividad es que los estudiantes por medio de la utilización de las TIC relacionan las figuras geométricas con su sistema algebraico, consta de tres etapas una de ellas en la cual los estudiantes debían encontrar la pareja de las figuras semejantes con diferencia de su color y posición; la otra en la cual debían encontrar parejas de fracciones y por último encontrar las parejas de figuras geométricas con su respectiva fracción. Los resultados obtenidos de acuerdo a las respuestas dadas por los estudiantes fueron:

En la actividad se pudo observar que los estudiantes en la memorización en cuanto a las fichas que se van volteando y desaparecen permitiendo el incremento de atención, utilizan con éxito las herramientas orientadas para mover de acuerdo a la necesidad las fichas y encontrar su pareja equivalente.

¹⁵ <https://youtu.be/TEzNQmfSBkQ> Video realizado de la actividad de Canasta de Huevos subido a YouTube.



¹⁶Figura 14: Juego de concéntrase

Las imágenes del juego de concéntrase con la facilidad de manipulación por parte de los alumnos

9.2.2.3 Juego de subasta

La subasta consistía en darles a los estudiantes una cantidad de dinero irreal; para que ellos decidieran cuanto ofrecían por cierto producto empacado sin identificar el producto. Los resultados fueron cualitativos. Se les realizaron, tipos de preguntas simples pero con cierta intencionalidad, ¿Qué cantidad de dinero se les dio?, se les proporcionó cuatro mil quinientos pesos en condiciones de billetes y monedas. La respuesta que dieron los estudiantes fue similar para todos, ya que uno de los estudiantes respondió y el resto asumió la misma cantidad. Por lo tanto se decidió darles más dinero al azar para verificar si realmente sabían contar el dinero. De los ocho estudiantes, tres respondieron correctamente la cantidad que contenían y dos de ellos respondieron nuevamente repitiendo lo del compañero y el resto confundidos con la cantidad que tenían. Después de resolver e identificar la cantidad se les presenta la primera envoltura a subastar con el resultado de que uno de los estudiantes ofreció cantidad menor que la que se había ofrecido antes. Al final de la

¹⁶ <https://youtu.be/lgoRX3gPjvM> Video realizado de la actividad de concéntrase subido a YouTube.

actividad, el ejercicio de la subasta comprendido, se subieron los montos ofrecidos, generando una unión entre compañeros para ofrecer mayor cantidad. El análisis cualitativo, donde se observa las dificultades al momento de contar, se evaluó la capacidad de análisis al momento de evaluar cantidad a ofrecer. Se identificó y corroboró que los estudiantes con la dependencia a acogerse a una iniciativa sin tener criterio propio, se distinguieron por la sana competencia de ganarle al otro.



¹⁷Figura 15: Juego de subasta

Las imágenes del juego de la subasta en la explicación y el análisis de los estudiantes.

9.2.2.4 Juego de escalera

La actividad de la escalera consiste en la relación de figuras geométricas dadas como dados en la cual en cada cara de cada uno hay una figura geométrica que hay que relacionar e ir avanzando en el tablero en el que están las mismas figuras en forma de escalera. El primero en llegar al final ganará. De acuerdo con figuras geométricas como poliedros y figuras planas para que ellos

¹⁷ <https://youtu.be/eH0A2G1s3Jw> Video realizado de la actividad de Juego de Subasta subido a YouTube.

observen las figuras y la variabilidad que hay, se les da las imágenes para que las identifiquen, observen y localicen las diversas figuras geométricas. Al iniciar el juego los estudiantes comenzaron la actividad un poco perdidos ya que no relacionaban de inmediato las figuras geométricas pero a medida que iban jugando ellos solos se iban cuestionando y ya identificaban la figura geométrica de cada dado. Nos encontramos con preguntas que los estudiantes hacían identificando las figuras geométricas e interesados por ellas se cuestionan y preguntaban ¿Cuántos lados tienen los diversos poliedros? ¿Cuál es el nombre de esta figura geométrica?



¹⁸Figura 16: Juego de la escalera

Las imágenes el juego de la escalera, el juego del tangram y el cubo de soma.

¹⁸ <https://youtu.be/9lj9SBMluXs> Video realizado de la actividad de Juego de Escalera subido a YouTube.

Con relación a la totalidad de las actividades propuestas del Carrusel queremos resaltar la motivación y la actitud por parte de los estudiantes; tanto sordos como oyentes, donde nos encontramos con esa diferencia abismal entre ellos y la competencia sana y rivalidad se evidenciaba, pero ninguno estaba en superioridad al otro. Es grato saber que los estudiantes agradecidos con las actividades propuestas por la forma en la cual ellos estaban reestructurando sus capacidades y cuestionando por la manera en que les enseñaba su profesor de matemáticas en la cual solo era de una manera “aburrida” como lo mencionan los estudiantes, utilizando únicamente el tablero y la tiza.

9.3 Fase III: Evaluación

En esta fase se obtuvieron los resultados y los análisis de los resultados de la prueba de verificación (Ver Anexo N° 8).

9.3.1 Prueba de verificación

La prueba de verificación consiste en proporcionarles a los estudiantes un computador e ingresando a google drive debían resolver diez preguntas de selección múltiple, donde se realizó un compendio de imágenes y situaciones que el estudiante con antelación ya tenía conocimiento.

Los resultados obtenidos fueron:

En la primera pregunta, se les pedía a los estudiantes escoger de una serie de cuatro barcos de igual forma, pero de diferente color y tamaño; cuál de estos sería para ellos el ideal para jugar batalla naval. Los resultados de los siete estudiantes encuestados, tres escogieron el barco número tres, tres escogieron el barco número cuatro y uno escogió el barco número uno. El análisis de los resultados podemos inferir que algunos de los estudiantes no analizó el tamaño del barco como estrategia para ganar en el juego de la batalla naval con el fin de que no le acertaron al momento del

disparo de coordenadas. Solo uno de ellos comprendió la estrategia del barco que entre más pequeño era más difícil de acertar en el disparo. También, se les preguntó por qué habían escogido el barco y los resultados fueron: uno la forma, cuatro el color, uno tamaño y uno otros. El análisis de los resultados se infiere que el color es lo más llamativo para ellos sin importar la funcionalidad del para que lo va utilizar, otro ítem fue el que no reconocen la forma del barco, ya que es el mismo y el tamaño no fue el mismo, un estudiante que respondió en la primera pregunta se creería que fue el mismo pero no. Esto nos lleva a que las respuestas pudieron ser más al azar que al análisis de la situación planteada.

En la segunda pregunta, se les planteaba una situación hipotética, ¿qué objeto sería más fácil acertar si grande o pequeño? Los resultados obtenidos de los siete estudiante cuatro respondieron grande, dos respondieron pequeño y uno no respondió. En el análisis de los resultados podemos concluir que comparar el tamaño de las figuras en una determinada situación en este caso identificar el tamaño como una medida de variable el momento de fácil o difícil. Pero, también se nota la deficiencia de distinguir las figuras como beneficiosas en determinado momento.

En la tercera pregunta, se les planteó una igualdad entre la primera pregunta y la segunda donde se cumple el mismo principio del tamaño de la figura. Los resultados obtenidos de los siete estudiantes, cuatro de ellos respondieron positivamente y tres de ellos respondieron negativamente. En el análisis de los resultados podemos inferir que contrastaron la igualdad de las dos preguntas. Pero algunos de ellos no logró encontrar la similitud de los ejercicios. Es decir, más del 60% logra comprender la comparación y el 40% no comprendió la comparación.

En la cuarta pregunta, se les planteó identificar un punto (2,4) en el plano cartesiano en cuadrante N° I por su color. Los resultados obtenidos de los siete estudiantes cuatro de ellos

respondieron azul y tres de ellos respondieron verde. El análisis de los resultados podemos inferir la gran mayoría se localizan en la plano cartesiano identificando las coordenadas. Pero, algunos de ellos no se ubican el plano cartesiano confundieron el eje de las abscisas (X) con el eje de las ordenadas (Y) y solo tuvieron en cuenta en el punto (2,4) remitiéndose al plano en el primer número (2) en la ordenada (Y) y no tuvieron en cuenta al número que lo acompañaba (4).

En la quinta pregunta, se les planteó identificar un punto (-2,-4) en el plano cartesiano en el cuadrante III por su color. Los resultados obtenidos de los siete estudiantes tres de ellos respondieron amarillo, tres de ellos respondieron verde y uno de ellos respondió azul. En el análisis de los resultados podemos inferir que la mayoría de ellos no logró localizar el punto en el plano cartesiano, no se identifican los signos diferenciadores de las coordenadas, no distinguen la ordenada (Y) negativa para marcar la confunden con la abscisa (X) como el caso anterior.

En la sexta pregunta, se les planteó realizar una suma de enteros según los valores de los colores dándole dos colores para la operación. Los resultados obtenidos de los siete estudiantes cinco de ellos respondieron satisfactoriamente y dos de ellos respondieron negativamente. En el análisis de los resultados podemos inferir que la mayoría de ellos logran realizar operaciones con los números enteros sin la ayuda de la calculadora realizando cálculos mentales y el resto no superó el logro de sumar números enteros se les dificulta realizar las operaciones básicas sin la ayuda de la calculadora. En esta pregunta tenemos una segunda similar a la otra pero con la verificación de realizar las operaciones de los números enteros con la misma cantidad pero diferente signo, se logró evidenciar que los estudiantes respondieron satisfactoriamente, diferenciando cantidades opuestas.

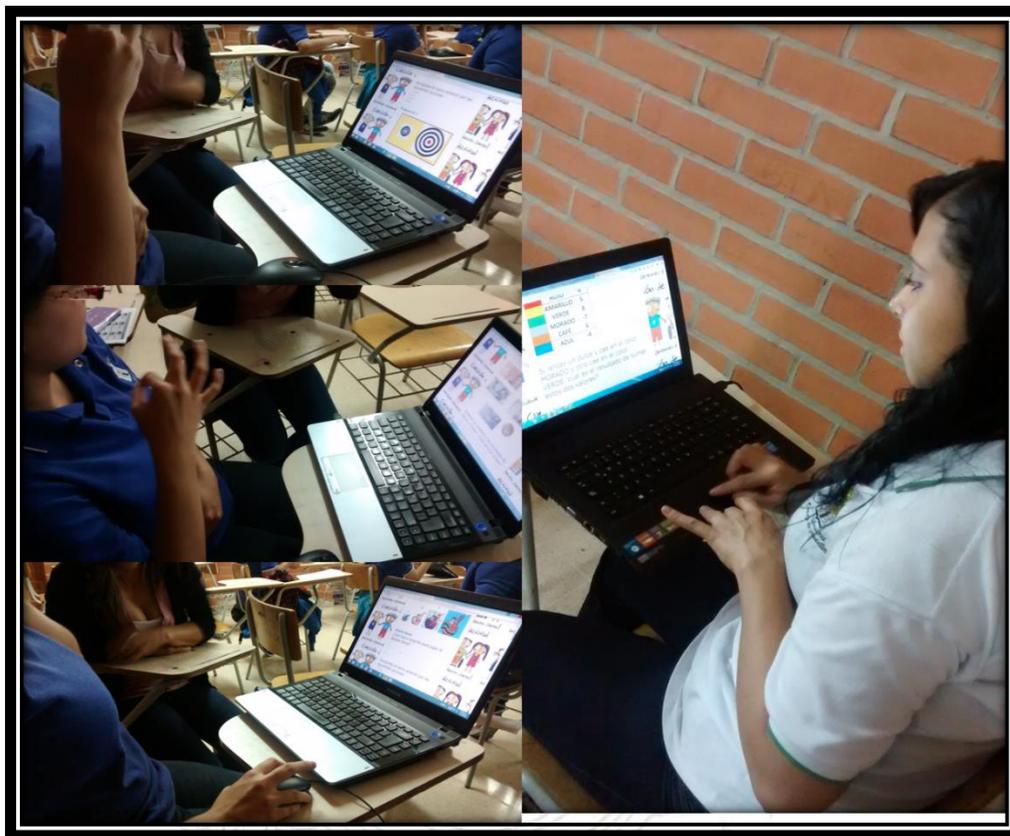
En la séptima pregunta, se les planteó realizar la operación con los números enteros con un problema cotidiano de caminar de ida y regresar según los pasos. Los resultados obtenidos de los

siete estudiantes tres de ellos respondieron satisfactoriamente y cuatro de ellos respondieron negativamente. En el análisis de los resultados podemos inferir no lograron realizar las operaciones de números enteros. Es decir, no se logran contrastar lo cotidiano con la operación básica de la suma. Además en la pregunta número seis lograron identificar los números opuesto y en esta pregunta confundieron la respuesta de tres positivo con su opuesto tres negativo.

En la octava pregunta, se les plateó un análisis cotidiano de comprar un producto en el supermercado según su precio. Los resultados obtenidos de los siete estudiantes tres de ellos respondieron satisfactoriamente y cuatro de ellos no respondió satisfactoriamente. En el análisis de los resultados podemos inferir que los estudiantes no logran analizar cuál de los productos en valor es más propicio para comprar. Algunos de ellos logran analizar cuál de los productos por precio pueden comprar. Pero, el resto más de la mayoría no identifica que cantidad es mayor ni el menor para comprar el producto.

En la novena pregunta, se les presenta una serie de billetes y monedas para que los estudiantes sumen el valor correspondiente. Los resultados obtenidos de los seis estudiantes fueron satisfactorios de la sumas de la cantidad dada. El análisis de los resultados podemos inferir lograron realizar la operación suma sin la necesidad de calculadora.

En la décima pregunta, se les plantea identificar un orden de los billetes y monedas según su denominación de forma ascendente. Los resultados obtenidos de los seis estudiantes todos lograron responder satisfactoriamente la pregunta. El análisis de los resultados podemos inferir orden valores de menor a mayor.



¹⁹Figura 17: Estudiantes realizando prueba de verificación

Las imágenes son de la prueba de verificación utilizando las TIC como la comodidad y facilidad de los estudiantes acomodarse al sistema.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

¹⁹ <https://youtu.be/Gp4-6ZcuT6E> Video realizado de la actividad de Juego de Escalera subido a YouTube.

10 Conclusiones

Durante el desarrollo de las actividades de la unidad didáctica, se encontró que los estudiantes desarrollaran habilidades matemáticas desde el enfoque visual. Pero, se encontró que el ritmo de aprendizaje de los estudiantes sordo es más lento, ya mencionado y comprobado por Oliver Sacks se obtuvieron resultados positivos.

Los estudiantes sordos desde las observaciones se concluye que sus capacidades cognitivas no son inferiores, solo es necesario otro tipo de estrategias didácticas para la enseñanza de la matemáticas, no es recomendable la educación de masas ya que no es propicia para ellos.

Las habilidades desarrolladas y comprendidas en las actividades propuestas deben ser repetidas para una interiorización, ya que estas no son interiorizadas de inmediato, por esto se requiere realizar de nuevo las actividades para una interiorización más adecuada.

A nivel del estado colombiano la inclusión es otra improvisación desmedida, de querer hacer lo mejor para sus ciudadanos y terminar realizando sus funciones a medias. Me explico, la inclusión observada en la Institución Educativa Concejo de Medellín, es tan sólo una integración, donde en un aula de clase están inmersos personas sordas y oyentes, se observa tan solo la tolerancia y comprensión de los jóvenes oyentes con respecto a los sordos, desde luego no está mal. Pero, inclusión no es, es necesaria que las personas con NEE sean incluidas con sus pares, clasificados según su tipo de discapacidad auditiva para realizar cierto tipo de estrategia didácticas para su aprendizaje. Por consiguiente, la inclusión no es un espacio donde convivan diferencias sino un espacio donde se le brinda a las personas que lo necesitan, en este caso personas sordas, una forma de desarrollo cognitivo, el cual ellos estén a la par con los otros ciudadanos en conocimientos en todas las áreas y que su dificultad se convierta en su virtud para enrutarse lo que él desee.

11 Recomendaciones

El maestro debe tener la especialidad de comunicarse con ellos sin la necesidad de intérprete, por la dicotomía de traducir el lenguaje matemático en lenguaje de logogenia²⁰ para una comunicación adecuada sin altibajos y directa.

La unidad didáctica desde el enfoque visual y el juego como enlace para probar si el estudiante demuestra su comprensión o no, es el método adecuado para la enseñanza de la población sorda.

Los estudiantes sordos no deberían estar en la misma aula con los estudiantes oyentes y distribuirlos según su capacidad auditiva en la misma aula, para hacer equipos de trabajo.

La utilidad de los contenidos es un factor importante. Es decir, la educación no debe estar clasificada en ser útil o no. Pero, en el caso de la población sorda es propicia la utilidad de los conceptos básicos y prioritarios para fortalecer su inclusión a la sociedad.

La utilización de las TIC como herramienta facilitadora de entender conceptos matemáticos con la manipulación, mediante la modelización de situaciones para desarrollar comprensión y análisis desde lo visual.

²⁰ **Logogenia;** método se fundamenta en la teoría de la Gramática Generativa Transformacional de Noam Chomsky la cual tiene una mirada innatista respecto al lenguaje. La postura innatista parte de que el lenguaje es una facultad humana con la cual nacemos y esto nos da la posibilidad de adquirir cualquier lengua en la cual estemos inmersos.

Bibliografía

- Albornoz, Y., & Angulo, J. (2010). *Estrategias Metodológicas para Mejorar el Proceso de Enseñanza y de Aprendizaje de la Biología de Educación Media General en Alumnos(as) con Discapacidad Auditiva*. Mérida Venezuela.
- Alvarado, M. P. (2003). *La Inclusión y la Atención Escolar a la Diversidad Estudiantil en Centros Educativos Primarios: Un Programa de Investigación-Acción*. Obtenido de <http://www.rinace.net/rlei/numeros/vol5-num2/art6.pdf>
- Aranda, Pérez, & Sánchez. (14 de febrero de 1953, p. 13-16). Bases Psicopedagógicas de la Ed. Especial. Dificultades en el Aprendizaje Matemático. 13-16. Obtenido de www.uam.es: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf
- Bloom. (09 de Julio de 2013). <http://www.uaemex.mx>. Obtenido de [http://www.uaemex.mx/incorporadas/docs/Material de Planeacion Incorporadas/Taxonomia de Bloom1\(Verbos\).pd](http://www.uaemex.mx/incorporadas/docs/Material%20de%20Planeacion%20Incorporadas/Taxonomia%20de%20Bloom1(Verbos).pd)
- Booth, & Ainscow. (2002). www.ite.educacion.e. Obtenido de http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/126/cd/unidad_3/mo3_barreras.htm
- Cabrera, J., & Fariñas, G. (2005). El Estudio de los Estilos de Aprendizaje Desde Una Perspectiva Vigotstkianna: Una Aproximación Conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Contreras, E. (2014). *El Concepto de Estrategia como Fundamento de Planeación*. Sincelejo.
- D'Amore, B. (2009). <http://www.cimm.ucr.ac.cr>. Obtenido de La Didáctica de la Matemática como Epistemología del Aprendizaje Matemático: <http://www.cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/viewFile/158/292>
- Díaz, F., & Hernández, A. (1999). *Estrategia Docentes para un Aprendizaje Significativo: Una Interpretación Constructivista*. México: McGRAW W- HILL.
- Gaona, D., & Montañés, S. (2006). *Diseño de Investigación sobre el Aprendizaje de las Matemáticas en Niño Sordo*. Bogotá.
- García, J. B. (2009). *Percepción Geométrica de los Productos Notables y de la Media Geométrica*.
- García, M., & Ávila, D. (1996). La Adquisición de los Conceptos lógico-matemáticas en el Niño Sordo. *Sinewton*, 33-44.
- Gastón, A., & Gabriel, S. (2004). *Historia de la Educación de los Sordos en España*. Madrid: Universitaria Ramón Areces.

- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Reprodigital.
- Gómez, L. C. (2014). Obtenido de repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2593/1/30346847.pdf
- González, V. (2011). *Un Acercamiento Histórico a la Comunidad Sorda de Bogotá*. Bogotá.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Jameso, M. S., & Torres, J. E. (2010). *La Enseñanza para la comprensión como Marco Conceptual para el Mejoramiento de la Calidad Educativa: La Estrategia de la Evaluación Integrativa*. San Juan de Argentina: Universidad Nacional de San Juan.
- Jara, N. E. (2004). Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis01.pdf>
- Juan D. Godino, C. B. (2003). *Fundamentos de la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Reprodigital.
- Kline, M. (1976). *El Fracaso de la Matemática Moderna*. Madrid: España Editores. Obtenido de <http://edumat.uab.cat/contexto/postgrau/activitats/tutormates/8al/set.htm>
- Lewis, M. P. (2009). *Ethnologue: Languages of the World. SIL International, Dallas*. Recuperado el 08 de 05 de 2015, de <http://www.ethnologue.com/>
- Mantas, R. (JUNIO de 2014). *Lenguaje de Signos como Elemento Inclusor en el Aula de Educación Infantil*. Recuperado el 25 de 04 de 2015, de www.tauja.ujaen.es: http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/786/7/TFG_MantasCardenas,Rocio.pdf
- Meavilla, V. (2005). Razonamiento Visual y Matemáticas. *Revista Sigma*, 6.
- Medina, Y. E. (2010). *Las Representaciones Geométricas como Herramienta para la Construcción del Significado de Expresiones y Operaciones Algebraicas, desarrollado con alumnos de Octavo Grado del Instituto "San José del Pedregal"*. TEGUCIGALPA.
- Meirieu, P. (2002). *Aprender, Si. Pero ¿Cómo?* Barcelona: Octaedro.
- MEN. (2001). *Ministerio Educación Nacional de Colombia*. Bogotá: Ministerio Educación.
- Naranjo, C. (2010). Una aproximación Socioculturales Hacia Una Educación Matemáticas para Sordos. *Revista Sigma*, 27-42.
- Onetto, F. (2003). Criterio de Intervención en las Problemáticas de Convivencia Escolar. *Convivencia Escolar de la Educación*, 97-112.

- Peñaherrera, M., & Cobos, F. (2011). La Inclusión y la Atención Escolar a la Diversidad Estudiantil en los Centros Educativos Primarios: Un Programa de Investigación-Acción. *Revista Latinoamericana de Educación de Inclusión*, 121-132.
- Piaget, J. (1964). *Seis Estudios de Psicología*. Barcelona: Labor S.A.
- Ramírez, P., & Castañeda, M. (2003). *Educación Biligüe para Sordos*. Bogotá.
- Rodríguez, C. (1 de 11 de 2015). *Educapeques*. Recuperado el 1 de 11 de 2015, de <http://www.educapeques.com/escuela-de-padres/pensamiento-matematico.html>
- Sacks, O. (2003). El Estudio de las Lenguas de Señas. En E. d. Amicis, *El estudio de las Lenguas de Señas* (pág. p.3).
- Sáez, M. (Julio de 2010). Taxonomía de Habilidades de Pensamiento.
- Seguí, V. M. (Noviembre de 2005). Razonamiento Visual y Matemáticas. *Sigma* N° 27, 109-116. Obtenido de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_27/7_razonamiento_visual.pdf
- Serrano, C. (1995. p. 2). *Procesos de Resolución de Problemas Aritméticos en el Alumnado Sordo*. Barcelona: Univeridad Autónoma de España.
- Tapia, J. A. (1997). Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Desktop/TA_Tapia_Unidad_4.pdf
- UNESCO. (10 de 04 de 2015). *UNESCO*. Recuperado el 10 de 04 de 2015, de [www.unesco.org: http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/inclusive-education/people-with-disabilities/](http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/inclusive-education/people-with-disabilities/)
- Vásquez, A. (2010). Competencias Cognitivas en la Educación Superior. *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (REDEC)*, N° 6 - Vol. 2.
- Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (Redes). Universidad de Talca. N°6, vol. 2, 2010, pp. 46-58. Vásquez, a. (2010) <http://www.educandus.cl/ojs/index.php/fcompetencias/article/viewfile/80/75>
- Enseñar Para la Comprensión en las Disciplinas y Más Allá de Ellas. Vol. 96, n°2, 1994, pp. 3-8. Gardner y Boix (1994) https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0cb0qfjaaahukewjr15_liplgahvulygkxcjxbl8&url=https%3a%2f%2fwww.educoas.org%2fportal%2fxbak2%2ftemporario1%2flatitud%2fdisciplinas.doc&ei=lvhvdh0i9taoati45v4bq&usq=afqjcnhhf9bddybmckebvq1hcfkfrebaoq

Una Aproximación Ontosemiótica a la Visualización en Educación Matemática. Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Granada. Universidad de Santiago de Compostela. Godino, Cajaraville, Fernández y Gonzato. (2011)

http://www.ugr.es/~jgodino/eos/visualizacion_seg%fan_eos.pdf

Las Representaciones Geométricas Como Herramienta para la Construcción del Significado de Expresiones y Operaciones Algebraicas, Desarrollado con Estudiantes de Octavo Grado del Instituto “San José del Pedregal”. Universidad Pedagógica Nacional. Sandoval, y. (2010) [file:///c:/users/asus/downloads/las-representaciones-GEOMÉTRICAS-como-herramienta-para-la-construccion-del-significado-de-expresiones-y-operaciones-algebraicas-desarrollado-con-estudiantes-del-octavo-grado-del-instituto-san-jose-del-pedregal%20\(1\).pdf](file:///c:/users/asus/downloads/las-representaciones-GEOMÉTRICAS-como-herramienta-para-la-construccion-del-significado-de-expresiones-y-operaciones-algebraicas-desarrollado-con-estudiantes-del-octavo-grado-del-instituto-san-jose-del-pedregal%20(1).pdf)

Una Aproximación Sociocultural Hacia una Educación Matemática Para Sordos. Revista Sigma. pp. 27- 42. Naranjo, c. (2010) [file:///c:/users/asus/downloads/dialnet-unaaproximacionsocioculturalhaciaunaeducacionmatem-3715261%20\(1\).pdf](file:///c:/users/asus/downloads/dialnet-unaaproximacionsocioculturalhaciaunaeducacionmatem-3715261%20(1).pdf)

Experiencia de la Enseñanza de la matemática en Aulas Inclusivas y Exclusivas. Castro y Torres. (2006) <http://core.ac.uk/download/pdf/19450288.pdf>

Desarrollo del Pensamiento Matemático en Niños con Discapacidad Cognitiva. Hernández, M. (2013)

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

La Enseñanza para la Comprensión Como Marco Conceptual Para el Mejoramiento de la Calidad Educativa. Acceso y Permanencia en una Educación de Calidad. Torres, j. (2010) http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/acceso/r1857_torres.pdf

Las Representaciones Geométricas como Herramienta para la Construcción del Significado de Expresiones y Operaciones Algebraicas, Desarrollado con Estudiantes de Octavo Grado del Instituto “San José del Pedregal”. Universidad Pedagógica Nacional. Sandoval, y. (2010) [file:///c:/users/asus/downloads/las-representaciones-geometricas-como-herramienta-para-la-construccion-del-significado-de-expresiones-y-operaciones-algebraicas-desarrollado-con-estudiantes-del-octavo-grado-del-instituto-san-jose-del-pedregal%20\(1\).pdf](file:///c:/users/asus/downloads/las-representaciones-geometricas-como-herramienta-para-la-construccion-del-significado-de-expresiones-y-operaciones-algebraicas-desarrollado-con-estudiantes-del-octavo-grado-del-instituto-san-jose-del-pedregal%20(1).pdf)

Una Aproximación Ontosemiótica a la Visualización en Educación Matemática. Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Granada. Universidad de Santiago de Compostela. Godino, Cajaraville, Fernández y Gonzato. (2011)

http://www.ugr.es/~jgodino/eos/visualizacion_seg%fan_eos.pdf

Operaciones con Polinomios y Productos Notables: Una Propuesta de Enseñanza. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Amaya, d. (2009)

http://virtual.uptc.edu.co/procesos/matematicas2009/memorias/archivos/comunicaciones/cb_%20amaya%20deissy_uptc_duitama.pdf

Una Aproximación Sociocultural Hacia una Educación Matemática para Sordos. Revista Sigma. pp. 27- 42. Naranjo, c. (2010)
file:///c:/users/asus/downloads/dialnet-
unaaproximacionsocioculturalhaciaunaeducacionmatem-3715261%20(1).pdf

El Lenguaje Geométrico en la Pintura: El Aprendizaje de los Sistemas de Representación a Través de las Expresiones Pictóricas. Menéndez, s. (2002) <http://eprints.ucm.es/4422/1/ucm-t26366bis2.pdf>

Estudio Sobre el Comportamiento Visual en Algebra de los Estudiantes del Segmento Educativo. Meavilla Seguí, v. (1995)
file:///c:/users/asus/downloads/21397-93636-1-pb%20(3).pdf

Interpretaciones Visuales de la Sostenibilidad: enfoques comparados y presentación de un modelo integral para la toma de decisiones. Rocuts, Asthriesslav, Jiménez Herrero, Luis m, Navarrete p., marcela. (2009)
<http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/8527/1/rocuts.pdf>

La Adquisición del Lenguaje Algebraico: Reflexiones de una investigación. Revista de didáctica de La matemática. Palarea, m. (1999)
<http://www.sinewton.org/números/números/40/articulo01.pdf>

Razonamiento Visual y Matemáticas. Seguí, v. (2005)
http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_27/7_razonamiento_visual.pdf

Los Nuevos Recursos: Estrategias para Lograr la Inclusión de Estudiantes Hipoacúsicos en las Aulas Regulares de Matemática. Luján, M. (2011) <http://unvm.galeon.com/cap05.pdf>

1 8 0 3

Facultad de Educación

Anexo N° 1: Encuesta de los estudiantes



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Institución Educativa: _____ Fecha: _____

Nombre: _____ CLEI: _____

Barrio donde Vives: _____ Edad: _____

1. ¿Con quién vive? **Padres** **hermanos** **abuelos** **tíos** **otros** ¿cuáles? _
2. ¿Cuáles son las materias de mayor agrado y justifique?: Matemáticas, Ed física, Religión, Artística, Ciencias naturales, Tecnología e Informática, Sociales, Ética,
3. ¿Cuáles son las materias de menor agrado y justifique?: Matemáticas, Ed física, Religión, Artística, Ciencias naturales, Tecnología e Informática, Sociales, Ética,
4. ¿Ha tenido dificultades en el aprendizaje de la matemática? Sí ___ No ___
5. Las posibles causas de esas dificultades son:
Desinterés personal por la materia _____ La complejidad de las temáticas _____
La poca preparación académica _____ Los recursos utilizados _____
Poco tiempo para profundizar _____ Poca claridad en las exposiciones _____
Otras: _____
6. Cuando termine su bachillerato, piensa dedicarse a: Seguir estudios superiores
Trabajar Descansar
7. ¿Qué carrera profesional quisiera seguir cuando termine su bachillerato? _____
8. ¿Dónde trabajas? _____ ¿Qué haces? _____
9. te gusta el cine Sí ___ No ___ ¿Qué películas te gusta ver? Acción, Terror, Cine Mudo, Románticas, Entre Otros, ¿Cuáles? _____
10. Lees los subtítulos Sí ___ No ___
11. Sabes utilizar páginas interactivas. Sí ___ No ___

Muchas Gracias

Anexo N° 2: Encuesta del docente



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
PRÁCTICA PROFESIONAL DOCENTE
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
PRÁCTICA PEDAGÓGICA
CARACTERIZACIÓN DE LOS DOCENTES**

Institución Educativa: _____ Fecha: _____

Buenos días. Nuestro objetivo es recopilar información que posibilite caracterizar a los docentes de matemáticas de las instituciones cooperadoras de la práctica pedagógica de la Licenciatura de matemáticas y física de la Universidad de Antioquia. La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Sexo m f Años de experiencia como docente: ____ Título obtenido: normalista Licenciado Tecnólogo Profesional no docente Especialista Maestría Doctorado

1. ¿Pertenece a algún grupo académico o de investigación? Si No Cuál _____
2. ¿Lidera algún proyecto en la institución? Si No Cuál _____
3. ¿Sus clases están orientadas a partir de: Un texto guía De sus talleres y guías propias
4. Desde la web Materiales del aula taller Otro: ¿Cuál? _____
5. ¿Su plan de clases está focalizado en lo establecido en el plan de área y el modelo pedagógico institucional? Si ___ No ___ Justifique: _____
6. ¿Aproximadamente qué porcentaje de estudiantes pierden matemáticas en cada período académico? Entre el 5% y 15% ___ Entre el 16% y 25% ___ Entre el 26% y 35% ___
7. Entre el 36% y 45% ___ Entre el 46% y 55% ___ 60 % o mas ___
8. ¿En su práctica como docente, como se refleja el desarrollo de las competencias específicas de matemáticas?
9. ¿Conoce libros de literatura que puedan ser utilizados en la clase de matemática? Sí ___ No ___
¿Cuáles?
10. ¿Ha utilizado como mediación algún tipo de literatura en la clase de matemáticas? Sí: ___ No: ___
11. ¿Cuenta la institución con bibliografía suficiente para la clase de matemáticas? Sí: ___ No: ___
12. Cree usted que los recursos de la institución son suficientes para lograr buenos resultados en la clase de matemáticas. Si: ___ No: ___ Justifique: _____
13. ¿Conoce usted algún libro de cuento, novela o poesía que tenga que ver con la matemática? Sí: ___ No: ___ ¿Cuál? _____
14. ¿Qué cree que hace falta para que haya un mejor aprendizaje de la matemática?

Anexo N° 3: Actividad del perímetro y área



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL CONCEJO DE MEDELLÍN	
ESTUDIANTE:	
GRADO:	FECHA:
PERIMETRO Y ÁREA	



OBJETIVOS:

Afianzar el concepto de perímetro por medio de figuras geométricas utilizando regla y cuerda.

MATERIALES:

1. Un cuarto de cartulina
2. Tijeras
3. Colbón
4. Regla
5. Lana o hilo
6. Colores

Pasos:

1. Pegar el molde a la cartulina pedida y recortar de modo que se obtenga la figura geométrica.

FIGURA GEOMÉTRICA	MEDIDA DEL LADO	PERÍMETRO CON REGLA
CUADRADO		
RECTÁNGULO		
TRAPECIO		
TRIÁNGULO		
PENTÁGONO		
HEXÁGONO		
HEPTÁGONO		
OCTÁGONO	1 8 0 3	
DECÁGONO		

Facultad de Educación

2. Medir cada lado de las figuras geométricas con la lana o el hilo. Anotar en la tabla los resultados.

FIGURA GEOMÉTRICA	PERÍMETRO CON LANA O HILO
CUADRADO	
RECTÁNGULO	
TRAPECIO	
TRIÁNGULO	
PENTÁGONO	
HEXÁGONO	
HEPTÁGONO	
OCTÁGONO	
DECÁGONO	

3. Comparar los dos resultados obtenidos en las tablas anteriores y encontrar el error. Es decir la diferencia entre los dos resultados. ¿Qué ocurre?

FIGURA GEOMÉTRICA	ERROR
CUADRADO	
RECTÁNGULO	
TRAPECIO	
TRIÁNGULO	
PENTÁGONO	
HEXÁGONO	
HEPTÁGONO	
OCTÁGONO	
DECÁGONO	

4. Llenar la siguiente tabla con los valores algebraicos de las figuras geométricas.

FIGURA GEOMÉTRICA	LADO (ALGEBRAICO)	RESULTADO (ALGEBRAICO)
CUADRADO	$2X+1$	=
RECTÁNGULO	$4X+2, 5X+3$	=
TRAPECIO		=
TRIÁNGULO (ISÓSCELES)	$5Y+4X-2, 7X-6Y-29$	=
PENTÁGONO	$4X-5Y+8$	=
HEXÁGONO	$8X+9Y-2$	=
HEPTÁGONO	$10Z+8$	=
OCTÁGONO	$20b-6a$	=

DECÁGONO	$8t+9x$	=
----------	---------	---

PROYECTO CLEI 4-B

Estudiante: _____

OBJETIVOS:

Afianzar el concepto de perímetro por medio de figuras geométricas utilizando regla y cuerda.

MATERIALES:

1. Un cuarto de cartulina
2. Tijeras
3. Colbon
4. Regla
5. Lana o hilo
6. Colores

Pasos:

1. Recortar la figura geométrica en la cartulina y llenar la tabla siguiente con ayuda de la regla.

FIGURA GEOMETRICA	MEDIDA DEL LADO	PERIMETRO CON REGLA
CUADRADO ¹	40x4	40'
RECTÁNGULO ²	15x2 10x2	50'
TRAPECIO ³	15x1 10x1 11x2	48'
TRIANGULO ⁴	15x4 11x8	37'
PENTÁGONO ⁵	8x9	40'
HEXÁGONO ⁶		
HEPTÁGONO ⁷		
OCTÁGONO ⁸	5x8	40'
DECÁGONO ⁹	4x10	40'

2. Medir cada lado de las figuras geométricas con la lana o el hilo. Anotar en la tabla los resultados.

FIGURA GEOMETRICA	PERIMETRO CON LANA O HILO
CUADRADO	47'
RECTÁNGULO	51'
TRAPECIO	46'
TRIANGULO	35'
PENTÁGONO	40'
HEXÁGONO	
HEPTÁGONO	
OCTÁGONO	40'
DECÁGONO	41'

3. Comparar los dos resultados obtenidos en las tablas anteriores y encontrar el **ERROR**. Es decir la diferencia entre los dos resultados.

¿Qué ocurre? _____

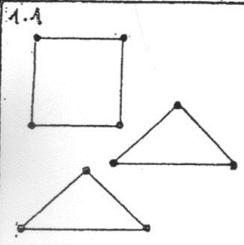
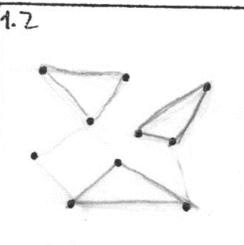
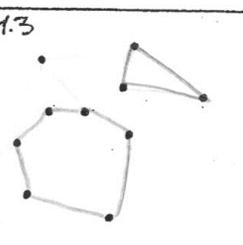
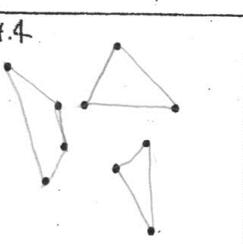
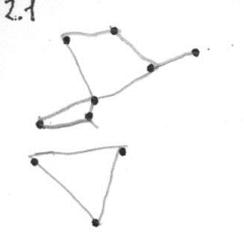
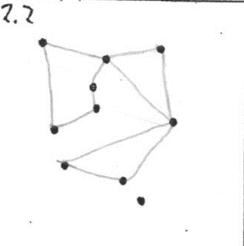
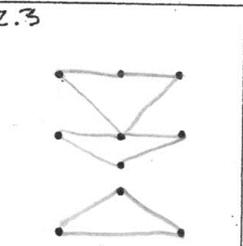
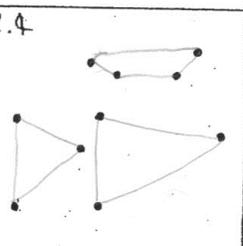
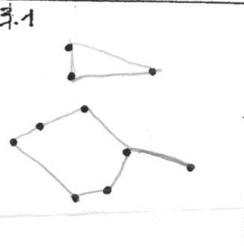
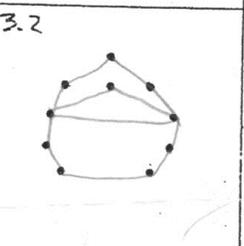
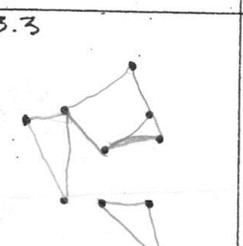
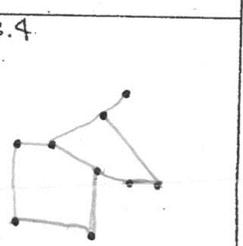
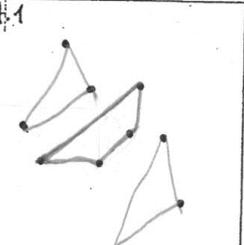
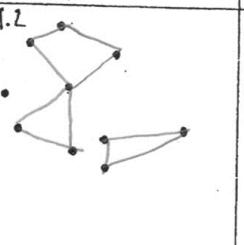
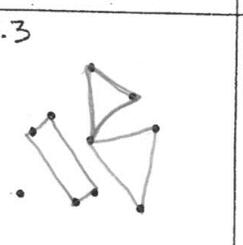
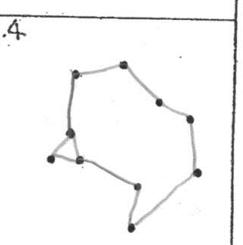
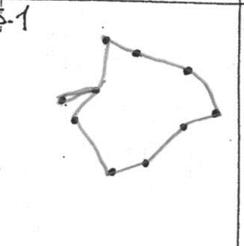
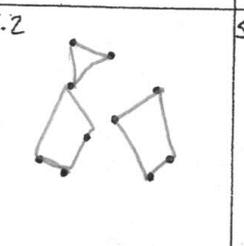
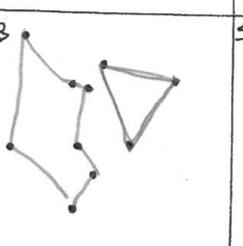
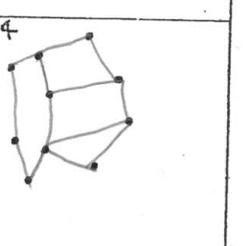
FIGURA GEOMETRICA	ERROR
CUADRADO	1
RECTÁNGULO	1
TRAPECIO	2
TRIANGULO	2
PENTÁGONO	0
HEXÁGONO	
HEPTÁGONO	
OCTÁGONO	0
DECÁGONO	1

4. Llenar la siguiente tabla con los valores algebraicos de las figuras geométricas.

FIGURA GEOMETRICA	LADO (ALGEBRAICO)	RESULTADO (ALGEBRAICO)
CUADRADO	$2X+1$	= $8X+4$
RECTÁNGULO	$4X+2, 5X+3$	= $18X+10$
TRAPECIO		=
TRIANGULO (ISÓSCELES)	$5Y+4X-2, 7X-6Y-29$	= $17X+2Y-33$
PENTÁGONO	$4x-5y+8$	= $20X-25Y+40$
HEXÁGONO	$8x+9y-2$	=
HEPTÁGONO	$10z+8$	=
OCTÁGONO	$20b-6a$	= $160b-48a$
DECÁGONO	$8t+9x$	= $80t+90x$

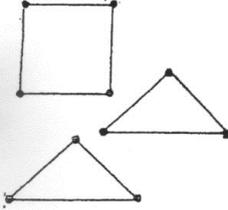
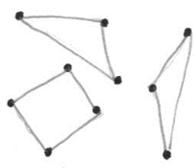
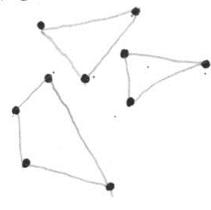
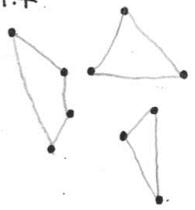
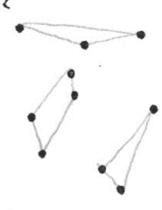
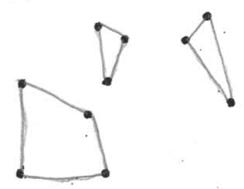
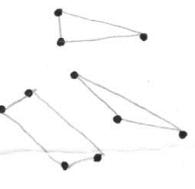
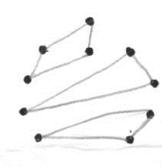
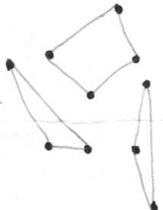
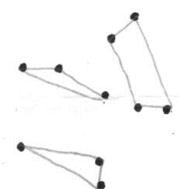
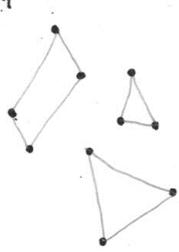
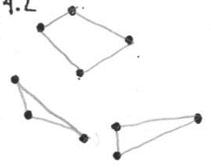
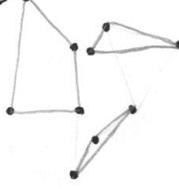
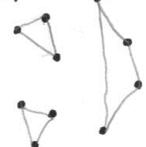
Anexo N° 4: Prueba de Feuerstein

ESTUDIANTE N° 1

1.1 	1.2 	1.3 	1.4 
2.1 	2.2 	2.3 	2.4 
3.1 	3.2 	3.3 	3.4 
4.1 	4.2 	4.3 	4.4 
5.1 	5.2 	5.3 	5.4 

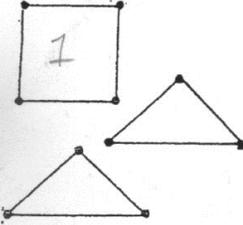
ón

ESTUDIANTE N°2

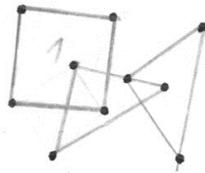
1.1 	1.2 	1.3 	1.4 
2.1 	2.2 	2.3 	2.4 
3.1 	3.2 	3.3 	3.4 
4.1 	4.2 	4.3 	4.4 
5.1 	5.2 	5.3 	5.4 

ESTUDIANTE N°3

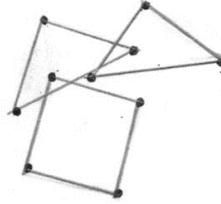
1.1



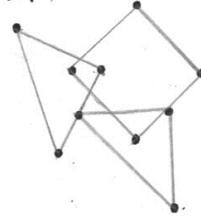
1.2



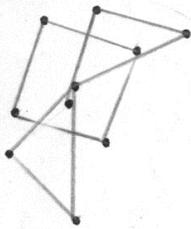
1.3



1.4



2.1



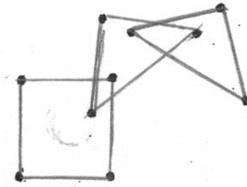
2.2



2.3



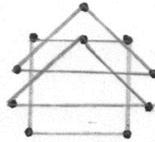
2.4



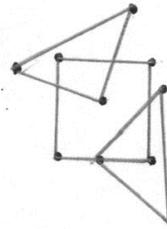
3.1



3.2



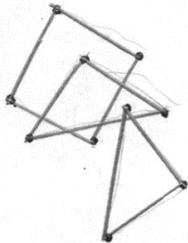
3.3



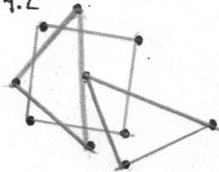
3.4



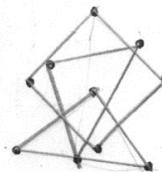
4.1



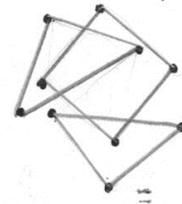
4.2



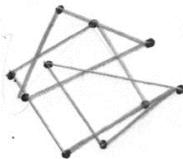
4.3



4.4



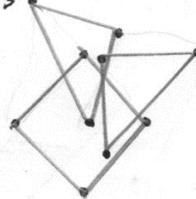
5.1



5.2



5.3



5.4



Anexo N° 5: Prueba diagnóstica



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL CONCEJO DE MEDELLÍN	
ESTUDIANTE:	
GRADO:	FECHA:
PRUEBA DIAGNÓSTICA	



1. Comprobemos si los números y las expresiones algebraicas que se encuentran en el dominó son verdaderas o falsa y marca con una X la correcta:

Dominó		Verdadero (V)	Falso (F)
	$2.2.2 = 6$		
	$3.3.3.3 = 12$		
	$(-2).(-2) = 4$		
	$X^2 = X.X$		
	$Y^3 = Y.Y.Y.Y$		

2. Según el número de términos que los conforman se clasifican en: Marca con una X la respuesta correcta.

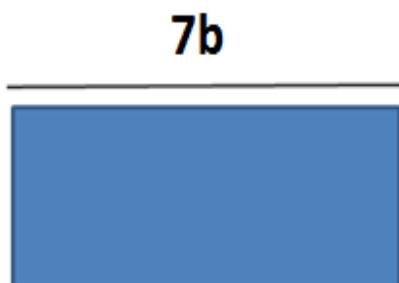
	EXPRESIÓN ALGEBRAICA	MONOMIO	BINOMIO	TRINOMIO	POLINOMIO
1	$16x^2y^2$				
2	$x+y$				
3	$2+3x+4x^2-5x^3+7x^5$				
4	$a^2+2ab+b^2$				
5	$5a^2b c^3$				
6	$a^3-3a^3b+3ab^2-b^2$				
7	x^2-y^2				

3. Resaltar los términos semejantes en el cuadro.

- Encerrar en un círculo los términos semejantes a X.
- Encerrar en un cuadrado los términos semejantes X^2 .
- Encerrar en un triángulo los términos semejantes X^3 .
- Marcar con una raya de color el término semejantes X^4 .

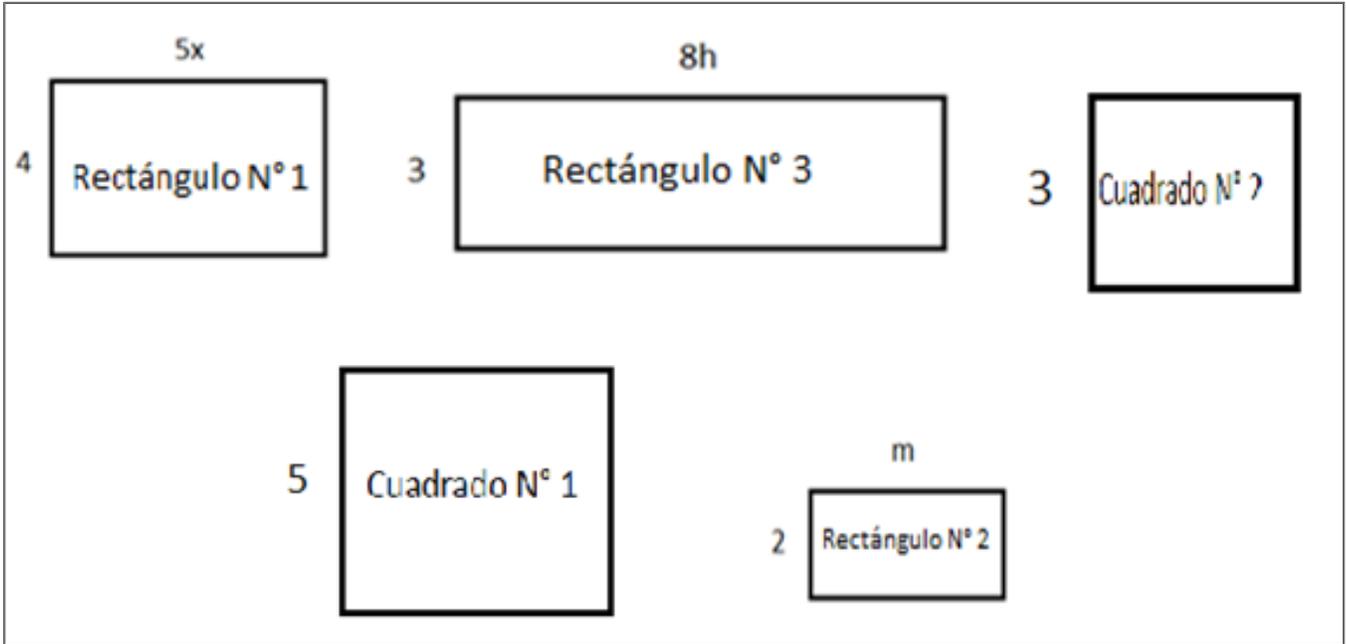
$14X^2$	$4X^3$	$24X^4$	$34X^3$
$12X^4$	$2X^2$	$22X^2$	$32X$
$11X^2$	X	$21X$	$31X^4$
$17X^3$	$7X^4$	$27X^3$	$37X^2$
$15X$	$5X$	$25X^4$	$35X$
$20X^3$	$10X^3$	$30X^2$	$40X^4$
$18X^2$	$8X$	$28X^4$	$38X^2$
$16X$	$6X^4$	$26X^3$	$36X^3$
$19X^3$	$9X^2$	$29X$	$39X$
$13X^4$	$3X^3$	$23X^4$	$33X^2$

4. Utilizado las letras de la figura, elija la fórmula para obtener su Perímetro.



- A. $2(b + a)$
 B. $a + b$
 C. $a \cdot b$
 D. $14b + 8a$

Hallar el Perímetro de la figura geométrica.



Perímetro del rectángulo N° 1 _____

Perímetro del rectángulo N° 2 _____

Perímetro del rectángulo N° 3 _____

Perímetro del cuadrado N° 1 _____

Perímetro del cuadrado N° 2 _____

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL CONSEJO DE MEDELLÍN	
ESTUDIANTE:	
GRADO:	FECHA:
PRUEBA DIAGNOSTICA	



1. Comprobemos si los números y las expresiones algebraicas que se encuentran en el dominó son verdaderas o falsa y marca con una X la correcta:

Dominó		Verdadero (V)	Falso (F)
2^3 — 6	$2.2.2 = 6$	X	X
3^4 — 12	$3.3.3.3 = 12$	X	X
$(-2)^2$ — 4	$(-2).(-2) = 4$	X	
x^2 — $x.x$	$x^2 = x.x$	X	
y^3 — $y.y.y$	$y^3 = y.y.y$		X

2. Según el número de términos que los conforman se clasifican en: Marca con una X la respuesta correcta.

	EXPRESIÓN ALGEBRAICA	MONOMIO	BINOMIO	TRINOMIO	POLINOMIO
1	$16x^2y^2$	X	X		
2	$x+y$	X	X		
3	$2+3x+4x^2-5x^3+7x^5$				X
4	$a^2+2ab+b^2$			X	
5	$5a^2b^3$	X	X		
6	$a^3-3a^3b+3ab^2-b^2$				X
7	x^2-y^2		X		

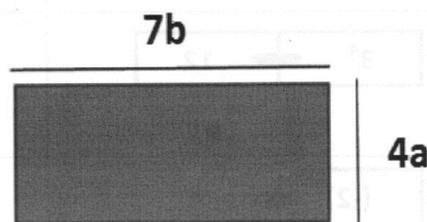
3. Resaltar los términos semejantes en el cuadro.

- Encerrar en un círculo los términos semejantes a X.
- Encerrar en un cuadrado los términos semejantes X^2 .
- Encerrar en un triángulo los términos semejantes X^3 .
- Marcar con una raya de color el término semejantes X^4 .

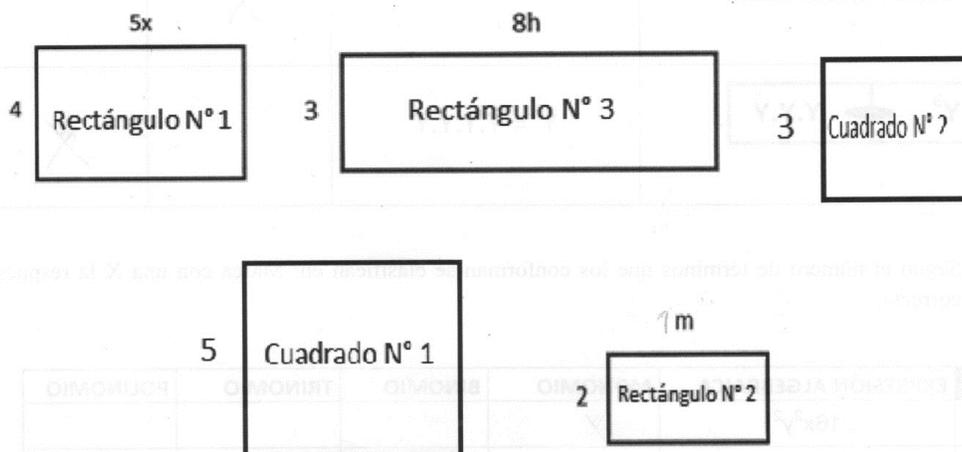
$14X^2$	$4X^3$	$24X^4$	$34X^3$
$12X^4$	$2X^2$	$22X^2$	$32X$
$11X^2$	X	$21X$	$31X^4$
$17X^3$	$7X^4$	$27X^3$	$37X^2$
$15X$	$5X$	$25X^4$	$35X$
$20X^3$	$10X^3$	$30X^2$	$40X^4$
$18X^2$	$8X$	$28X^4$	$38X^2$
$16X$	$6X^4$	$26X^3$	$36X^3$
$19X^3$	$9X^2$	$29X$	$39X$
$13X^4$	$3X^3$	$23X^4$	$33X^2$

4. Utilizado las letras de la figura, elija la fórmula para obtener su Perímetro.

- A. $2(b + a)$
- B. $a + b$
- C. $a*b$
- D. $14b + 8a$



5. Hallar el Perímetro de la figura geométrica.



- Perímetro del rectángulo N° 1 $10x + 8$
 Perímetro del rectángulo N° 2 $16h + 6$
 Perímetro del rectángulo N° 3 12
 Perímetro del cuadrado N° 1 20
 Perímetro del cuadrado N° 2 $4 + 2m$

Anexo N° 6: Actividad N° 1: La batalla naval



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL CONCEJO DE MEDELLÍN	
ESTUDIANTE:	
GRADO: CLEI 4-A	FECHA:
BATALLA NAVAL	



TEMA

Plano Cartesiano

TIEMPO

90 minutos

PROPÓSITO

Desarrollar habilidades de pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos

OBJETIVOS

General:

Identificar relaciones entre propiedades de las gráficas.

Específicos:

- Comprender el procedimiento para ubicar una pareja ordenada en el plano cartesiano.
- Exigir a los estudiantes razonar cualitativamente sobre el sentido de puntos localizados en el plano cartesiano.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

Afianzar los conocimientos del sistema de coordenadas cartesianas donde se puede observar la relación entre X e Y, dos rectas orientadas y perpendiculares entre si y cuya intersección es el punto 0. Y la ubicación de parejas ordenadas en el plano donde consideraremos el criterio de orden entre X e Y como puntos en el plano

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

La actividad esta propuesta como juego donde los estudiantes graficaran en el plano cartesiano la interpretación de las parejas ordenadas (puntos) y su ubicación en el plano.

ACTIVIDAD

La actividad consiste en que los estudiantes se organicen en parejas uno frente al otro cada uno con una hoja cuadriculada en la cual tendrá un plano cartesiano inscrito. Van a dibujar cada uno un barco, el que desee y del tamaño que crea conveniente (valorar criterio) en uno de los cuatro cuadrantes, pero a la hora de hacer el dibujo deberán tapar la hoja para que su compañero no lo vea. Uno de los estudiantes va darle coordenadas a su compañero el cual apuntara en una tabla de registro y dirá si le disparo al barco o no según donde le haya dado. El jugador que dispare más al barco de su contrincante será el ganador.

Antes de dar inicio a la actividad se les dará una breve explicación general del juego BATALLA NAVAL en la cual se hará en una cartelera y con un barco ya recortado lo pegamos en uno de los cuatro cuadrantes. Luego uno de los estudiantes sin ver donde lo pega dará al maestro coordenadas de donde crea que se encuentra el barco. Con puntos de colores el maestro los colocara en el punto dado; pero aclarando que si le pega al barco el maestro va decir que le disparo, y a los diez disparos el barco se hundirá quedando como ganador el estudiante.

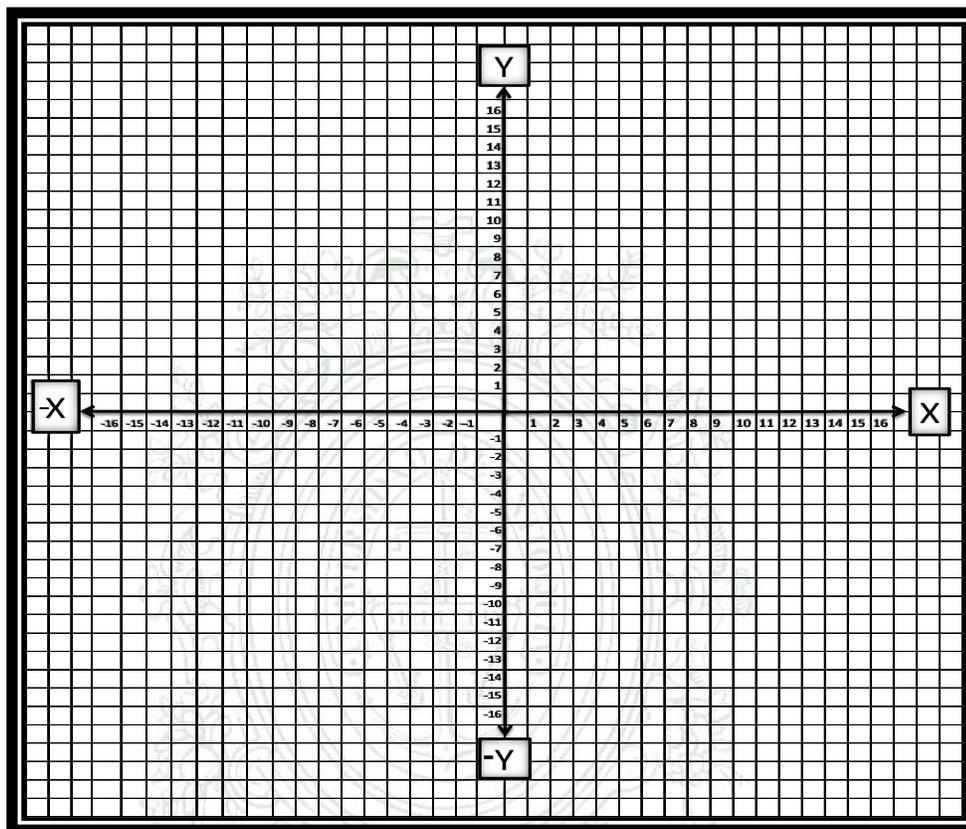
JUEGO

1. A cada estudiante se les hará entrega de una hoja de papel tamaño carta con el plano cartesiano inscrito en ella.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

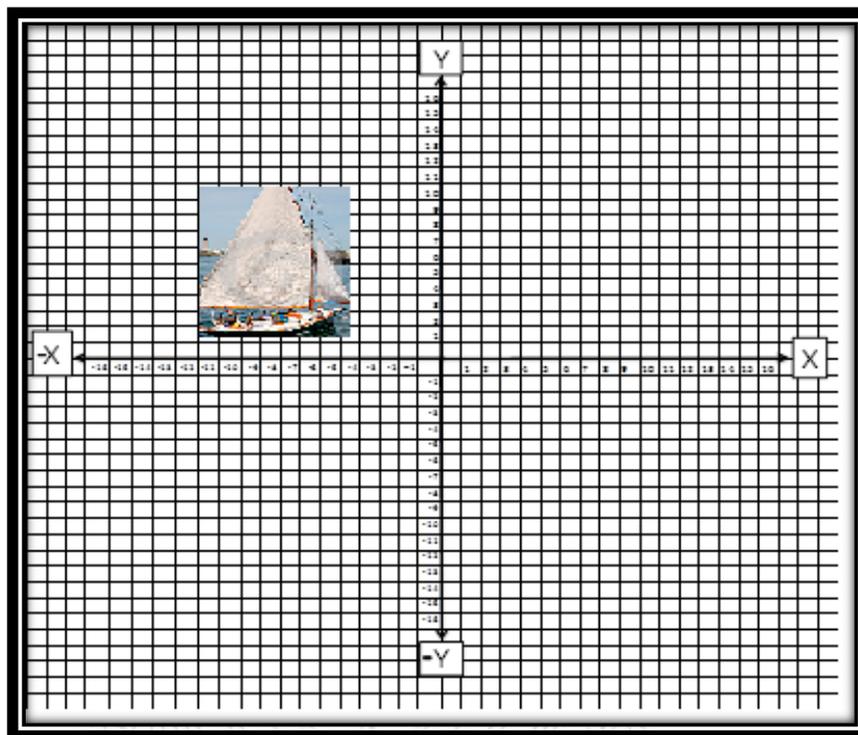


2. En esta hoja van a dibujar un barco el que desee y del tamaño que crea conveniente pero a la hora de hacer el dibujo deberá tapar la hoja para que su contrincante no la vea.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

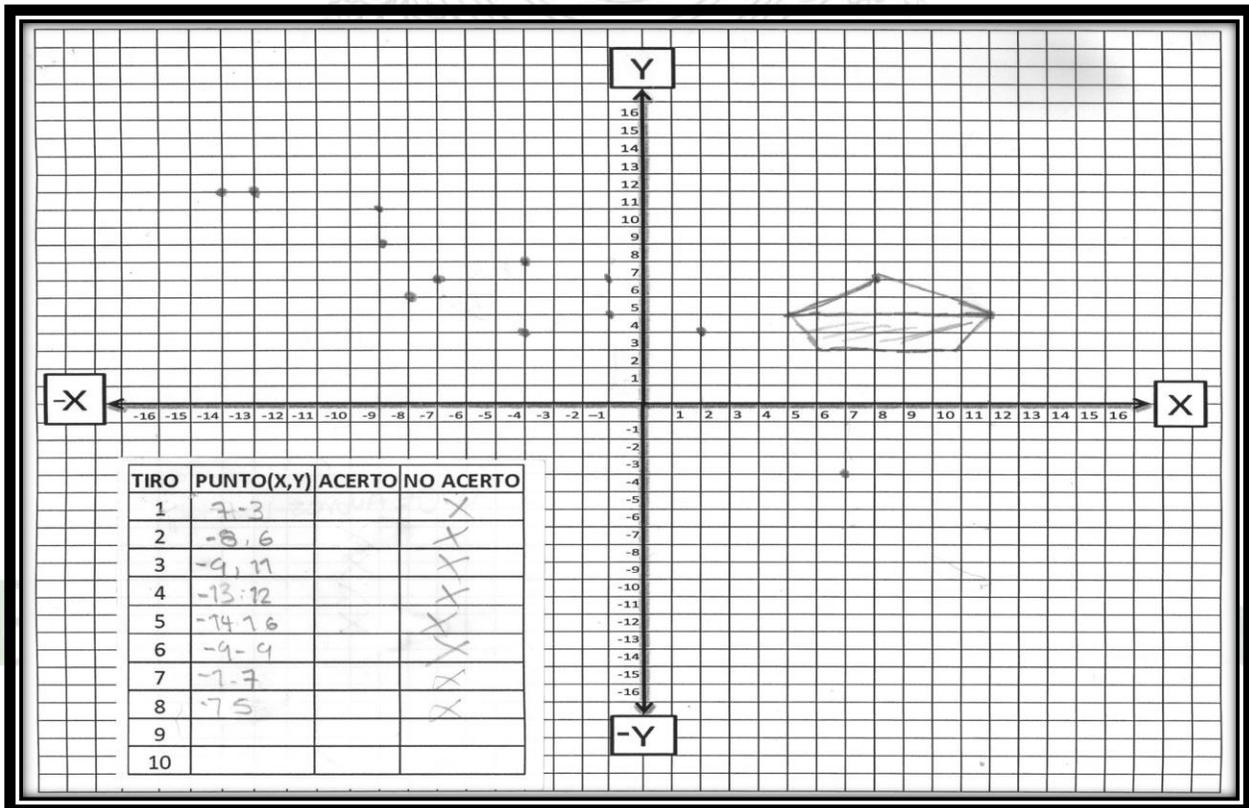
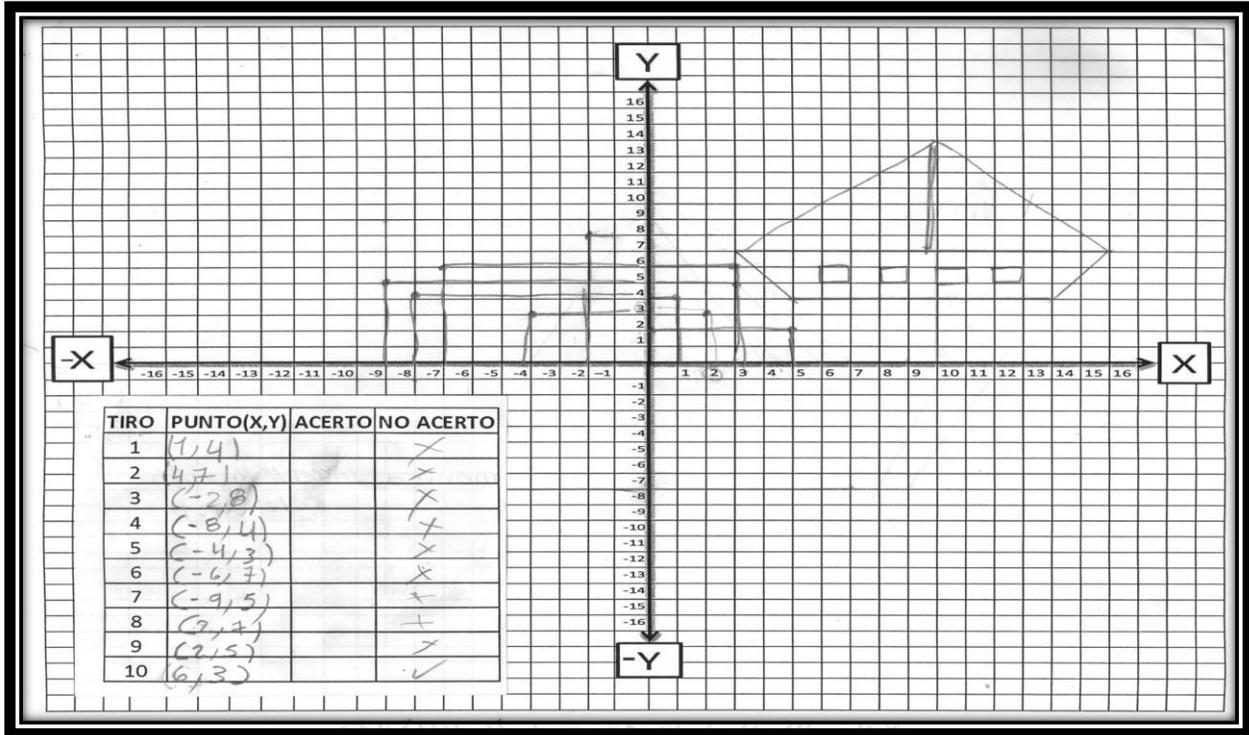
Facultad de Educación

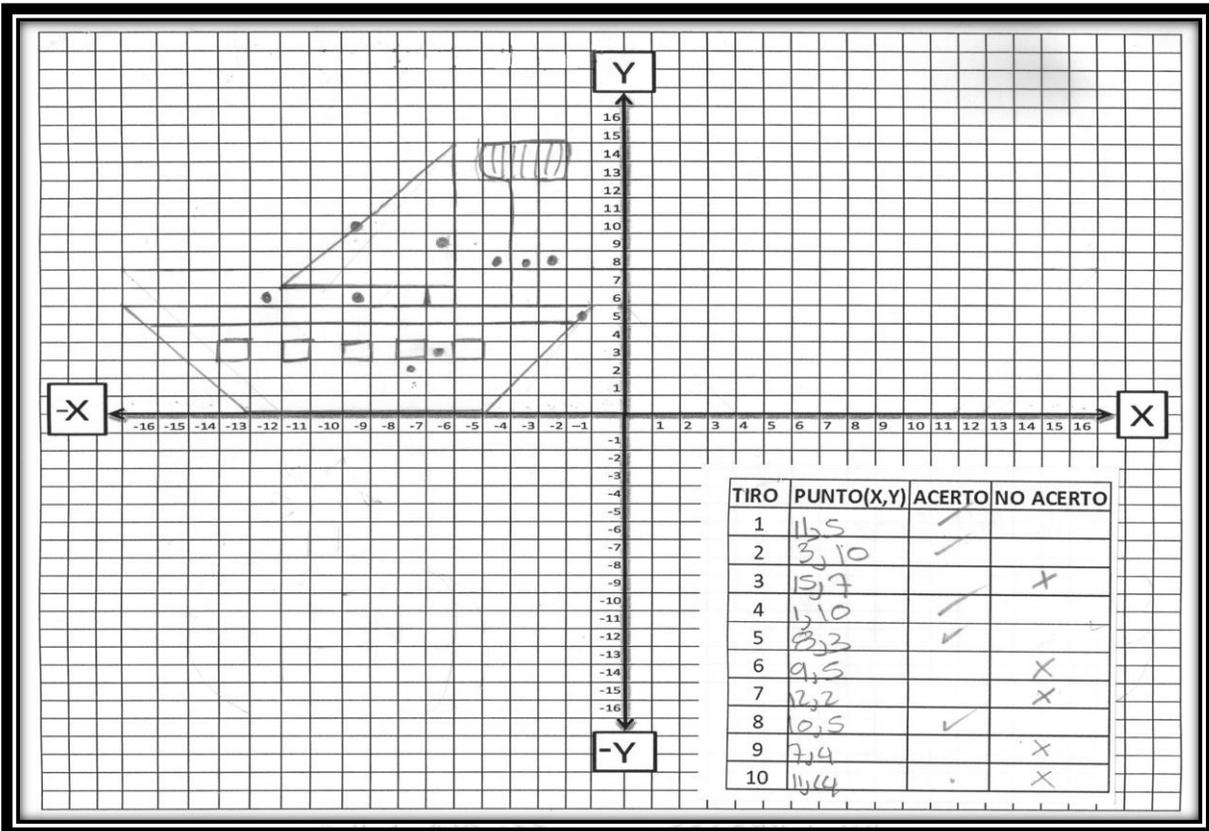


3. El jugador uno va a darle coordenadas al jugador dos el cual apuntara en una tabla de registro y dirá si le disparo al barco o no según el punto donde le haya dado.

TIRO	PUNTO	ACERTO	NO CERTO
	1 8 0 3		

4. El jugador que dispare más al barco de su contrincante será el ganador.





UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

Anexo N° 7: Actividad N° 2: El carrusel



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL CONSEJO DE MEDELLÍN	
ESTUDIANTE:	
GRADO: CLEI 4-B	FECHA:
CARRUSEL	



La Maestra Beatriz Villabrille del Instituto Superior Pedro Poveda Buenos Aires (Argentina) en un artículo titulado “El Juego en la Enseñanza Matemática” Considera que los juegos constituyen un aporte importante en la enseñanza de la matemática. Es fundamental la elección del juego adecuado en los distintos momentos del proceso enseñanza-aprendizaje. Frente a un juego, sin lápiz y papel, se resuelven innumerables problemas matemáticos y comparte algunas razones para considerar los juegos en la enseñanza.

Objetivos de los juegos según la maestra Villabrille:

- Motivar al estudiante con situaciones atractivas y recreativas.
- Desarrollar habilidades y destrezas.
- Invitar e inspirar al estudiante en la búsqueda de nuevos caminos.
- Romper con la rutina de los ejercicios mecánicos.
- Incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje a estudiantes con capacidades diferentes.
- Estimular las cualidades individuales como autoestima, autovaloración, confianza, el reconocimiento de los éxitos de los compañeros dado que, en algunos casos, la situación de juego ofrece la oportunidad de ganar y perder.

ACTIVIDADES

Las siguientes actividades, son una seguidilla de momentos en la cual los estudiantes realizaran cinco ejercicios como: juego de cálculos mentales de suma y resta de números enteros, juego de descomposición de números enteros, juego de memorización con fracciones y figuras geométricas, juego de Uno con fracciones y su respectiva correspondencia geométrica y el juego de la escalera de figuras geométricas. De los cuales los estudiantes serán distribuidos en cuatro grupos de siete estudiantes. Cada equipo tendrá un líder que se encargara de explicar respectivamente uno por uno cada juego. Este líder, deberá tener ciertas características que faciliten el entendimiento de los

demás jugadores. Los equipos rotarán por cada una de las bases distribuidas alrededor del aula de clase.

Nota: Los estudiantes están distribuidos en cuatro grupos, ya que contamos sólo con una intérprete y una estudiante no oyente que nos entiende y puede cumplir la tarea de traducirles a ellos las actividades propuestas.

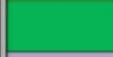
Actividad N° 1

JUEGO DE CANASTA DE HUEVOS

Juego de cálculos mentales de suma y resta de números enteros

Instrucciones

La base está compuesta por tres canastas de huevos vacía y cinco dados por canasta. El juego consiste en que cada jugador lance los cinco dados (uno por uno) por turno a la canasta. En la cual se encontraran con ésta pintada de diferentes colores y valores así: Amarillo (+3), Rojo (+7), Verde (-5), Azul (+4) y morado (- 6). Estos lanzamientos serán anotados en una tabla de registro con el valor total de los lanzamientos, además cada jugador tendrá mínimo dos turnos para jugar.

	ROJO	4
	AMARILLO	5
	VERDE	8
	MORADO	-7
	CAFÉ	6
	AZUL	-4



	LANZAMIENTO Nº 1	LANZAMIENTO Nº 2	LANZAMIENTO Nº 3	LANZAMIENTO Nº 4	LANZAMIENTO Nº 5	SUBTOTAL
RONDA Nº 1						
RONDA Nº 2						
RONDA Nº 3						
RONDA Nº 4						
RONDA Nº 5						
					TOTAL	

Actividad Nº 2

JUEGO DE SUBASTA

Juego de Contar y Toma de Decisiones

Instrucciones

La base está compuesta, por 120 mil pesos en billetes de diferentes denominaciones para distribuirlos a cada jugador. El equipo está conformado por siete jugadores de los cuales uno de ellos será el moderador que se encargara de dirigir los jugadores indicándoles la cantidad mínima a subastar. A cada jugador se le hará entrega una cierta cantidad de dinero y se les pregunta que cantidad posee. Se inicia la oferta, explicando la metodología ofertada sobre un producto como prueba. La propuesta es que los estudiantes cuenten y recuenten las cantidades de dinero que poseen y cuanta capacidad posee para ofertar por el producto.

1 8 0 3

Facultad de Educación

	LANZAMIENTO N° 1	LANZAMIENTO N° 2	LANZAMIENTO N° 3	LANZAMIENTO N° 4	LANZAMIENTO N° 5	SUBTOTAL
RONDA N° 1	7	-5	-4			+2
RONDA N° 2	7	3	-6			4
RONDA N° 3						
RONDA N° 4						
RONDA N° 5						
TOTAL						2

	LANZAMIENTO N° 1	LANZAMIENTO N° 2	LANZAMIENTO N° 3	LANZAMIENTO N° 4	LANZAMIENTO N° 5	SUBTOTAL
RONDA N° 1	0	-6	3	0	0	3
RONDA N° 2	-	-	-	-	-	-
RONDA N° 3						
RONDA N° 4						
RONDA N° 5						
TOTAL						3

	LANZAMIENTO N° 1	LANZAMIENTO N° 2	LANZAMIENTO N° 3	LANZAMIENTO N° 4	LANZAMIENTO N° 5	SUBTOTAL
RONDA N° 1	7	3				10
RONDA N° 2	7	-				7
RONDA N° 3	7	3	-4			16
RONDA N° 4						
RONDA N° 5						
TOTAL						17

1 8 0 3

Facultad de Educación

Actividad N° 3

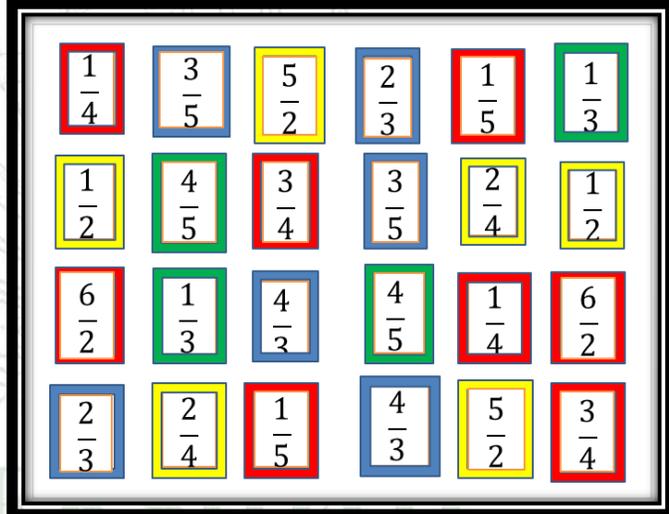
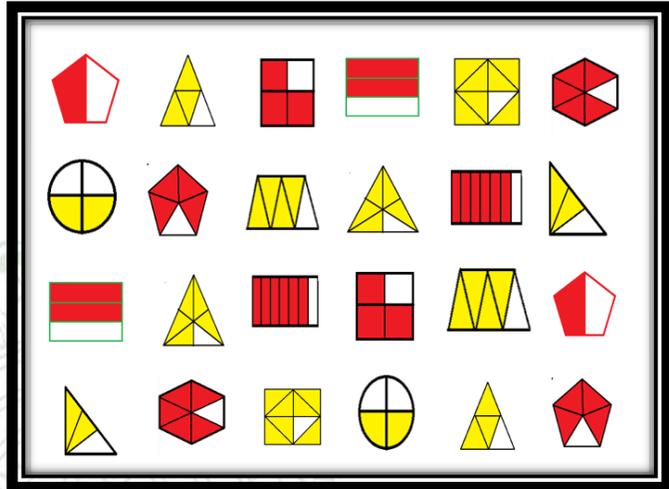
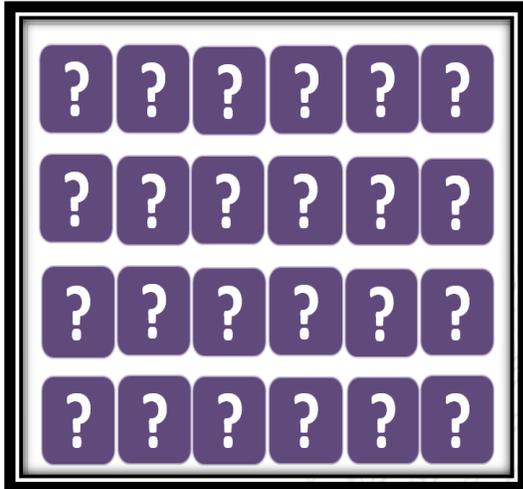
JUEGO DE CONCENTRE

Juego de memorización con fracciones y figuras geométricas

Instrucciones

La base está compuesta, por tres computadores de los cuales con office en PowerPoint, se creó la dinámica de encontrar las parejas en tres niveles o diapositivas. En las cuales, la primera diapositiva se encontraran parejas de figura geométricas semejantes, con la diferencia de su color y posición; en la segunda diapositiva se encontraran parejas de fracciones y la última diapositiva se encontrarán parejas combinadas de figuras geométricas y su respectiva fracción. La metodología de la actividad es que cada equipo se enumerará y los tres primeros jugadores se dispondrán a realizar el ejercicio. Los otros jugadores, tomaran nota de las parejas que cada jugador haya acertado y lo anotarán en una tabla de registro.

	NOMBRE JUGADORES	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
		PAREJAS ACERTADAS		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

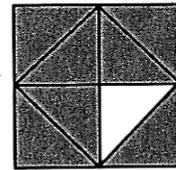
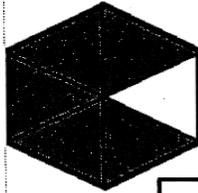
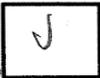
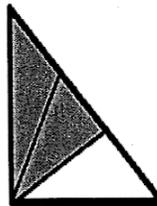
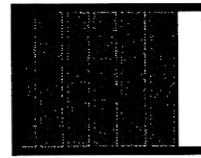
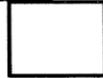
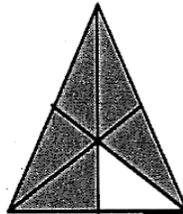
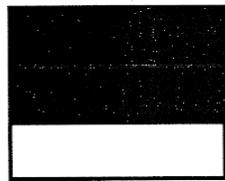
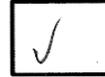
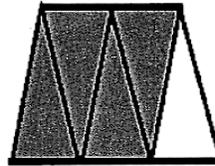
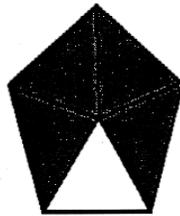
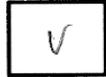
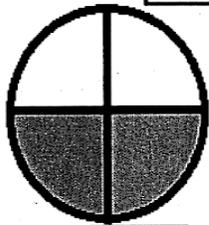
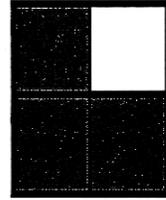
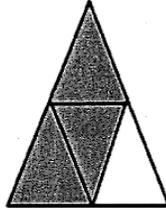
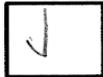
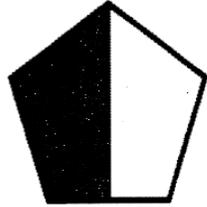
?	?	?	?	?	?				$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{2}{4}$
?	?	?	?	?	?				$\frac{1}{1}$	$\frac{5}{6}$	
?	?	?	?	?	?				$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{6}{7}$
?	?	?	?	?	?				$\frac{4}{5}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

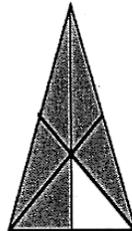
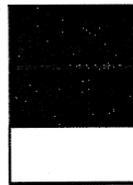
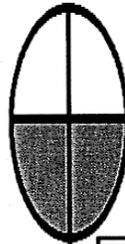
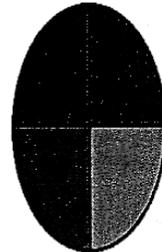
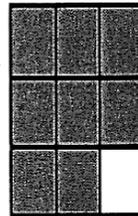
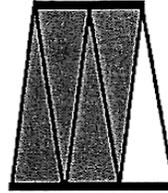
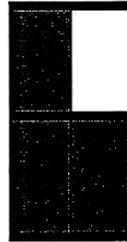
1 8 0 3

Facultad de Educación

NOMBRE _____



NOMBRE _____



NOMBRE _____

$$\begin{array}{r} 1 \\ - \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ - \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ - \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ - \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ - \\ 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ - \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ - \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ - \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ - \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ - \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ - \\ 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ - \\ 5 \end{array}$$

Fac

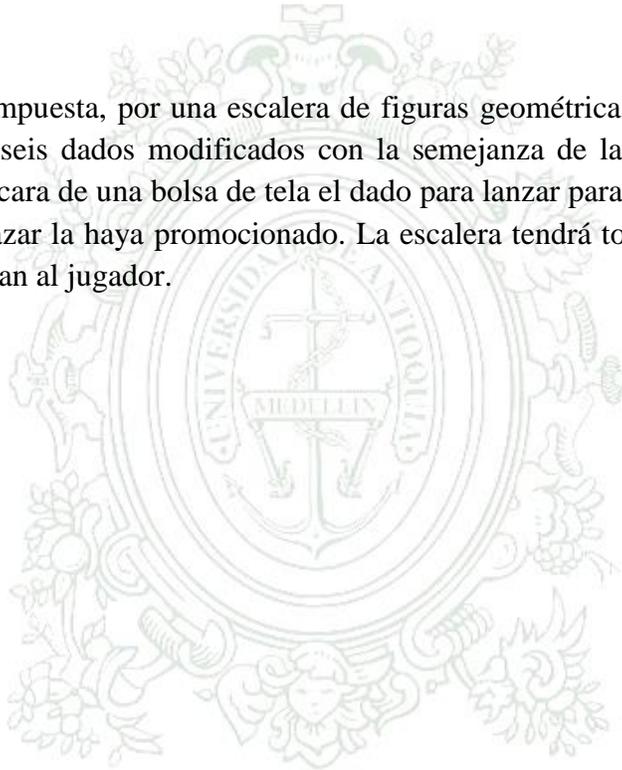
n

Actividad N° 5

JUEGO DE LA ESCALERA

Instrucciones

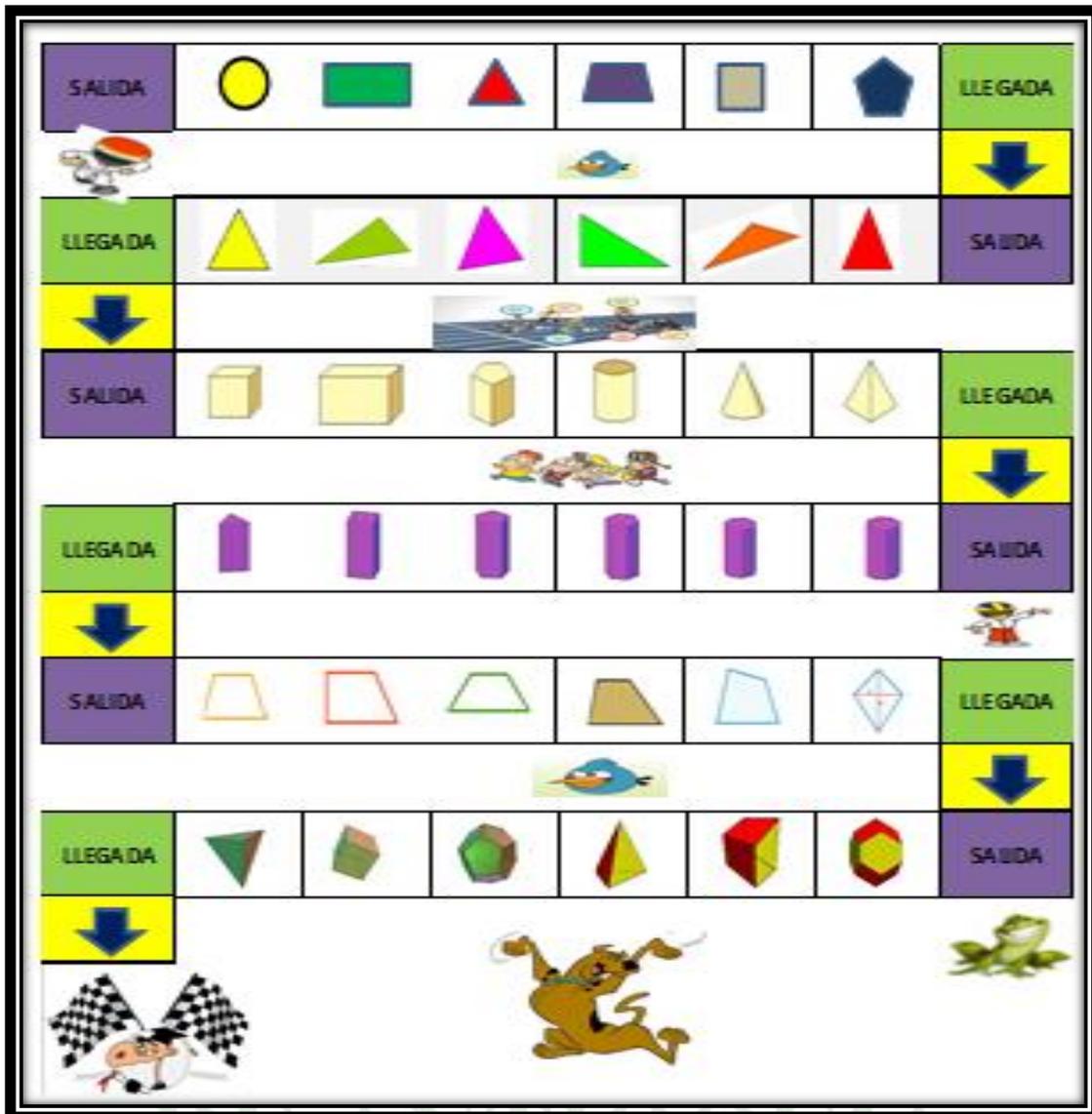
La base está compuesta, por una escalera de figuras geométricas, fichas de colores para cada jugador y seis dados modificados con la semejanza de las figuras de la escalera. Cada jugador sacara de una bolsa de tela el dado para lanzar para poder ubicar su ficha en el lugar que el azar la haya promocionado. La escalera tendrá toboganes y escaleras que retrasan o avanzan al jugador.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación



DE ANTIOQUIA

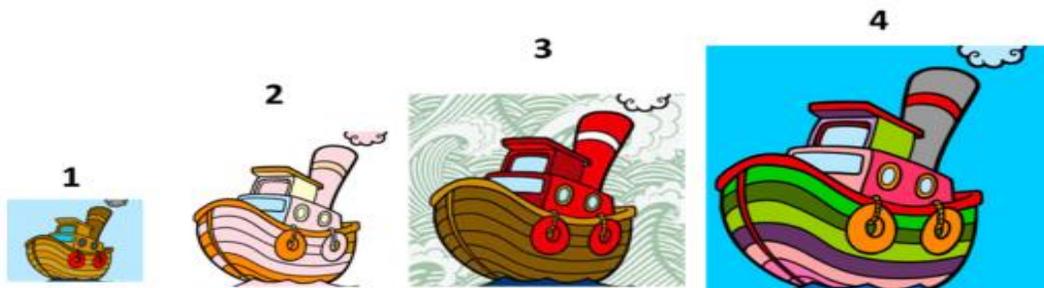
Anexo N° 8: Prueba de verificación 1 8 0 3

Facultad de Educación

PRUEBA DE VERIFICACIÓN

Desarrollo de Habilidades Matemáticas

Pregunta N° 1



Batalla Naval

¿Qué barco elegirás para jugar la Batalla Naval?

- 1
- 2
- 3
- 4

Escogistes el barco anterior por las siguientes opciones:

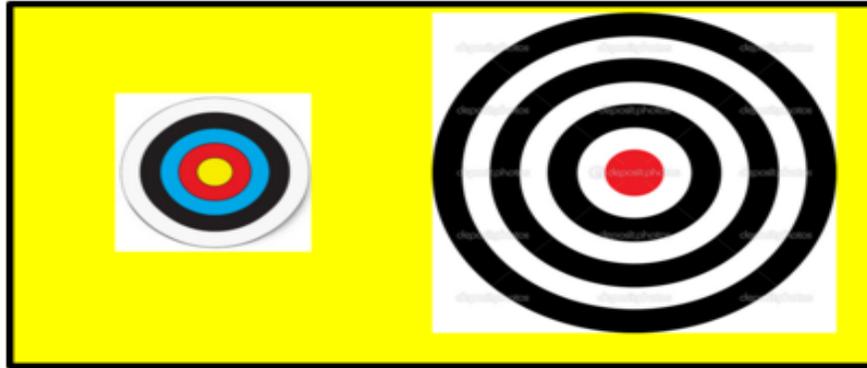
- Tamaño
- Color
- Forma
- Otro

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

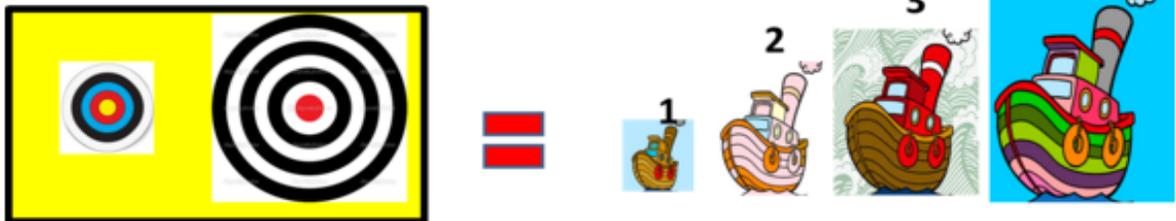
Pregunta N° 2



¿Si tiras con un dardo a que figura le pegarias más fácil?

- Grande
- Pequeño

Pregunta N° 3

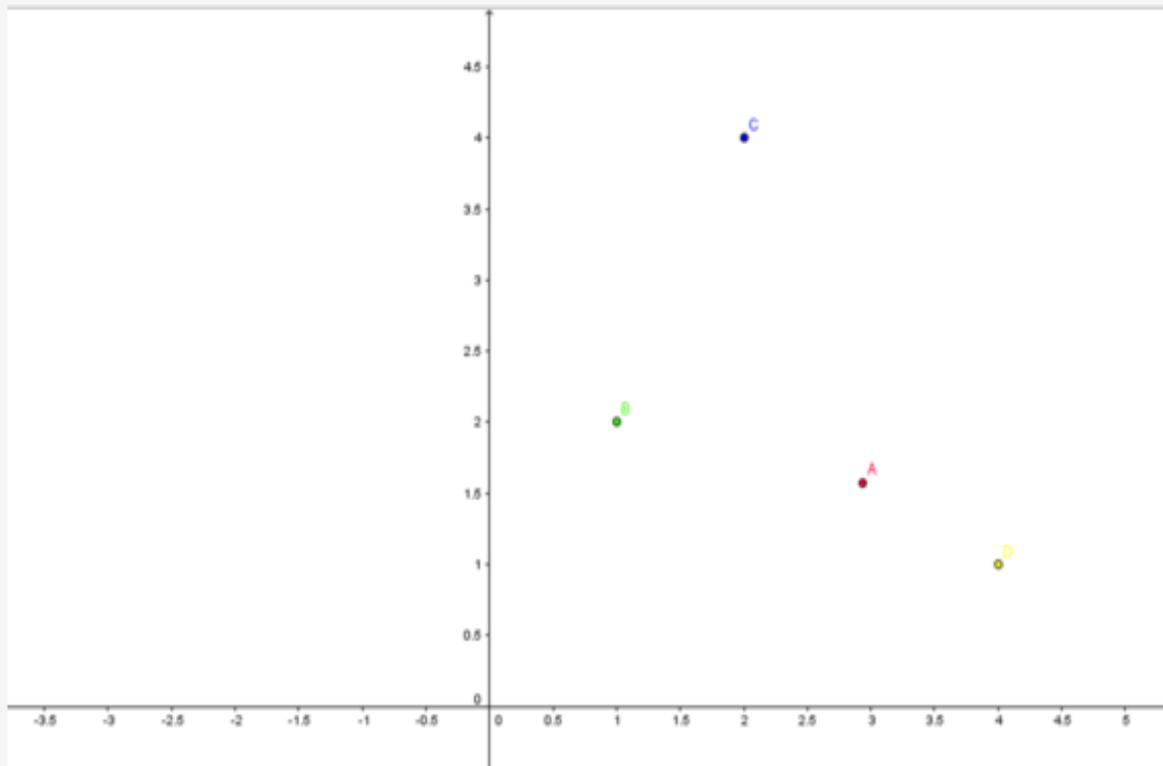


Tiene relación el punto anterior con la actividad Batalla Naval?

- Si
- No



Pregunta N° 4



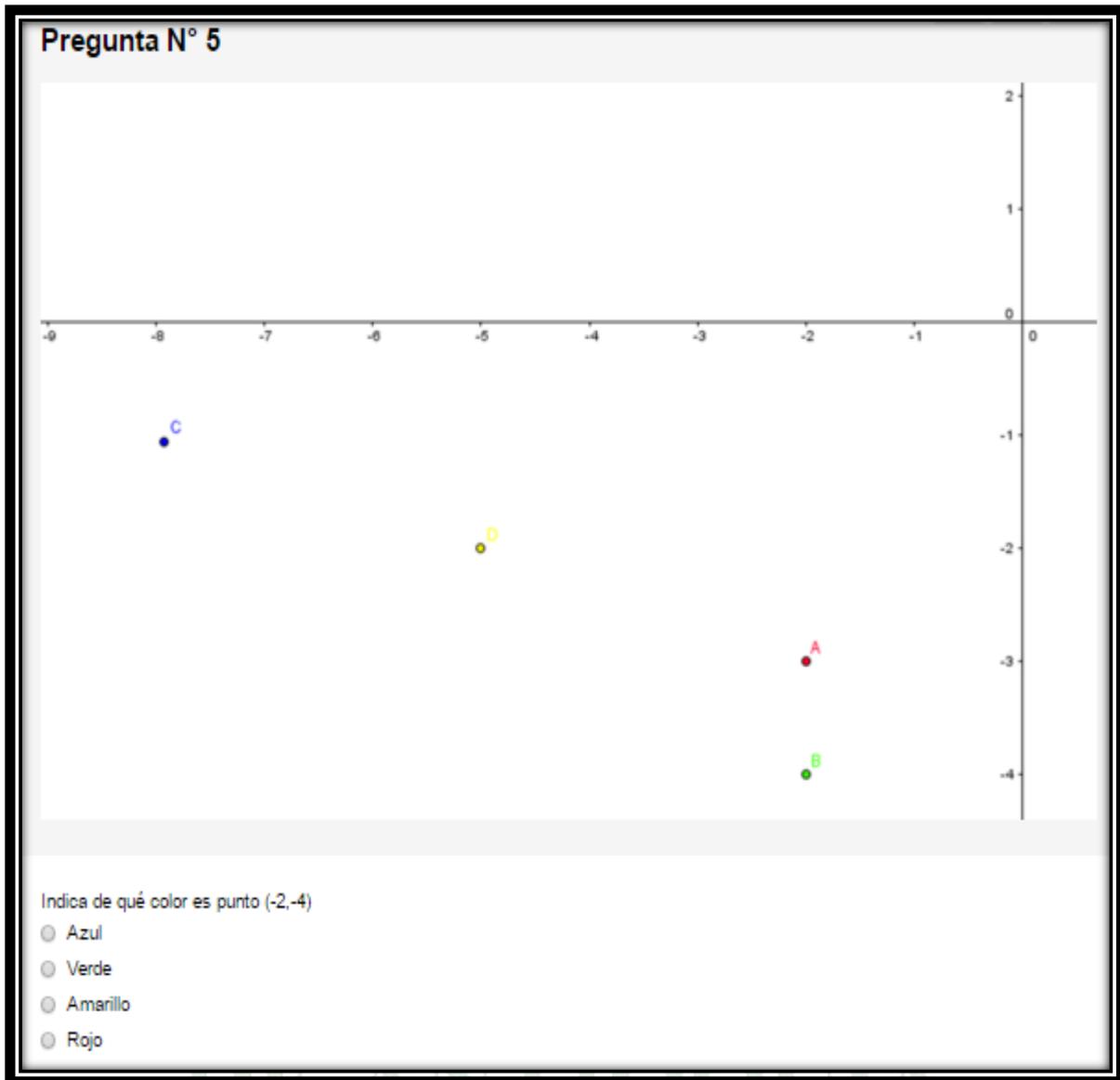
Indica de qué color es punto (2,4)

- Rojo
- Verde
- Azul
- Amarillo

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación



DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

Pregunta N° 6



	ROJO	4
	AMARILLO	5
	VERDE	8
	MORADO	-7
	CAFÉ	6
	AZUL	-4

Si lanzas un dulce y cae en el color MORADO y otro cae en el color VERDE, cuál es el resultado de sumar estos dos valores?

- 15
- 1
- 8
- 4

Si un dulce cae en el color Rojo (4) y otro cae en el color Azul (-4), cuál es el resultado de sumar estos dos valores?

- 8
- 3
- 4
- 0

Pregunta N° 7



7



Si un estudiante camina 7 cuadras y le toca devolverse 4 cuadras. ¿Cuántas cuadras le falta al estudiante para llegar al punto donde salió?

- 11
- 3
- 3
- 0

Pregunta N° 8



\$ 9.850



\$ 9.950

Cuál de los dos productos comprarías?

- \$ 9.950
- \$ 9.850
- \$ 9.000
- \$ 9.900

DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

Pregunta N° 9



¿Cuánto suman los billetes?

- \$ 21.000
- \$ 33.000
- \$ 18.000
- \$ 23.000



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Facultad de Educación

Pregunta N° 10



Ordenar los billetes y las monedas de menor a mayor. ¿cuál sería el orden?

- \$1000, \$500, \$2000, \$3000, \$200, \$20.000, \$5000
- \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000, \$200, \$500,
- \$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
- \$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$50.000, \$20.000

RESULTADO DE PRUEBA DE VERIFICACIÓN											
Pregunta N°1	Pregunta N°2	Pregunta N°3	Pregunta N°4	Pregunta N°5	Pregunta N°6	Pregunta N°7	Pregunta N°8	Pregunta N°9	Pregunta N°10		
3	Color	Grande	Si	Verde	Amarillo	1	0	3	\$9.85	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
3	Color	Pequeño	Si	Azul	Verde	8	0	-3	\$9.85	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
4	Tamaño	Pequeño	No	Verde	Amarillo	1	0	-3	\$9.95	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
3	Otro	Grande	No	Azul	Verde	1	0	3	\$9.95	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
1	Color	Grande	Si	Azul	Verde	1	0	3	\$9.85	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
4	Color	Grande	No	Azul	Azul	1	0	-3	\$9.95	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000
1	Forma	Grande	No	Azul	Verde	1	0	3	\$9.95	\$23.00	\$200, \$500, \$1000, \$2000, \$5000, \$10.000, \$20.000